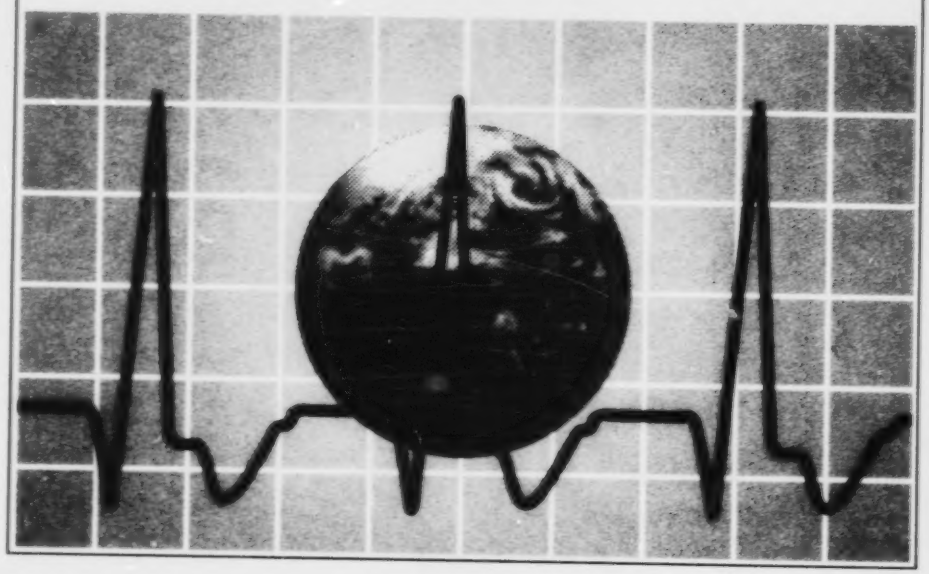
Environnement Canada Environment Canada

Rapport sur l'état de l'environnement

Le point sur l'établissement d'un ensemble national d'indicateurs environnementaux au Canada



Rapport EDE n° 91-1

Rapport sur l'état de l'environnement

Le point sur l'établissement d'un ensemble national d'indicateurs environnementaux au Canada

Groupe de travail sur les indicateurs
Environnement Canada

Rapport sur l'état de l'environnement
Environnement Canada

Also available in English under the title: *A Report on Canada's Progress Towards a National Set of Environmental Indicators*

Pensez à recycler !

Rapport EDE n° 91-1
Janvier 1991

Publié avec l'autorisation du ministre de
l'Environnement
© Ministre des Approvisionnements et Services
Canada, 1991
N° de catalogue : EN 1-11/91-1F
ISBN 0-662-96547-7
ISSN 1180-3177
Conception et photocomposition : Wendesigns
Impression : National Printers (Ottawa) Inc.

91-06672/

ERRATA

Page 56, la légende du tableau devrait se lire comme suit:

bleu: Détroit de Géorgie
(Île Mandarte, C.-B.)
vert: Baie de Fundy
(Île Manavagonish, N.-B.)
gris: Estuaire du Saint-Laurent
(Îles aux Pommes, Qc)

Page 57, l'ordre dans lequel devrait se lire la légende du tableau sur les Furanes, est le suivant:

- **Baie de Fundy (Île Manavagonish, N.-B.)**
- **Détroit de Géorgie (Île Mandarte, C.-B.)**

Préface

Le 11 décembre 1990, le gouvernement publiait **Le Plan vert du Canada**, qui énonce l'engagement collectif des Canadiens à «assurer aux générations présentes et futures un environnement sûr et sain et une économie forte et prospère». Dans ce sens, le gouvernement s'appliquera à amener tous les secteurs de la société à prendre des décisions qui tiendront pleinement compte de l'environnement, à l'aide de renseignements sûrs et accessibles. Mais, dans le monde où nous sommes bombardés d'information, nous avons besoin d'indicateurs faciles à utiliser et qui font autorité pour pouvoir mesurer notre comportement à l'égard de l'environnement et nos progrès dans le sens du développement durable.

Il fut un temps où les difficultés conceptuelles et techniques liées à l'élaboration d'indicateurs environnementaux semblaient insurmontables. Mais cette idée faisait régulièrement surface tandis que l'on continuait de prendre des décisions s'appuyant sur des indicateurs économiques et où l'environnement n'était à peu près pas pris en compte. La notion de développement durable, si éloquemment avancée par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, a fait ressortir de nouveau le besoin d'accroître et d'améliorer l'information relative à l'environnement. De leur côté, les pays industrialisés du Groupe des Sept, réunis à Paris lors du Sommet économique de juillet 1989, ont également souligné le besoin d'indicateurs environnementaux. À l'heure actuelle, l'élaboration de ces indicateurs mobilise donc des efforts concertés.

Dans **Le Plan vert du Canada**, le gouvernement fédéral s'est engagé à mettre au point, d'ici le milieu de l'année 1991, un ensemble préliminaire d'indicateurs environnementaux, et à entreprendre des consultations auprès des groupes intéressés. Le présent rapport offre une première preuve de cet engagement. Le gouvernement s'occupera en outre d'élaborer et de publier périodiquement un ensemble complet d'indicateurs environnementaux d'ici 1993. Son but ultime est de mettre au point un indice complet de l'état de l'environnement comparable au PNB.

Le présent rapport rend compte des efforts systématiques déployés afin d'élaborer un ensemble d'indicateurs qui, pris globablement, donnent un aperçu de l'état de l'environnement du Canada et de sa progression vers le développement durable. Il s'agit manifestement d'une première étape. Il faudra évaluer rigoureusement les mesures prévues et vérifier si elles conviennent à la prise de décision dans un contexte de développement durable. Il faudra également pousser davantage la recherche et le développement afin de les étoffer et de les raffiner. L'élaboration d'un ensemble définitif d'indicateurs environnementaux qui feront l'objet d'un consensus et qui seront acceptés et utilisés exigera encore plusieurs années de travaux. Mais la première étape cruciale, soit le passage de l'abstrait au concret, a été franchie. Ce rapport préliminaire propose en effet à l'examen un ensemble concret d'indicateurs. Ceux-ci visent à susciter de nouvelles discussions qui nous permettront d'en arriver à fournir des renseignements opportuns et compréhensibles sur l'environnement. Le but fondamental de ce rapport est de stimuler un dialogue constructif. C'est avec beaucoup d'intérêt que je participerai à ces consultations.

Robert R. de Cotret
Ministre de l'environnement

Résumé

Les indicateurs environnementaux sont d'importants outils qui permettent de traduire de grandes quantités de données sur l'environnement en information concise, facilement compréhensible et utilisable par les décideurs et le grand public. Pendant des années, nous avons fait appel aux indicateurs économiques pour mesurer le rendement de l'économie, mais nous ne disposions de rien d'équivalent pour nous informer de l'état de notre environnement. L'élaboration d'indicateurs environnementaux est une démarche cruciale qui nous permettra de mesurer les progrès réalisés dans la poursuite des objectifs du développement durable.

La première étape est franchie. L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDÉ) est présentement à la tête d'une initiative internationale visant à établir une série d'indicateurs environnementaux qui mesureront le rendement environnemental des pays.

Le Canada a relevé ce défi de plusieurs manières. En particulier, il s'est engagé dans un projet à long terme d'élaboration d'un ensemble national d'indicateurs environnementaux. On a établi un cadre pour l'élaboration des indicateurs, procédé à des enquêtes auprès des leaders d'opinion et des utilisateurs potentiels, défini des critères de choix des indicateurs; on a également mis sur pied, à Environnement Canada, un Groupe de travail sur les indicateurs qui dirigera et coordonnera le Projet indicateurs environnementaux nationaux, auquel participent, à ce stade, de nombreux autres ministères du gouvernement fédéral.

Après avoir consulté des spécialistes et des détenteurs de données, on a pu définir un premier ensemble d'indicateurs environnementaux reposant sur la surveillance et les informations existantes. Les résultats — 43 indicateurs répartis en 18 champs de «questions» — figurent à l'Annexe 1 du présent rapport. Ils constitueront le point de départ de consultations ultérieures, portant sur une base plus large, et qui viseront à améliorer, étoffer et raffiner ce premier ensemble.

Le processus demandera beaucoup de travail de recherche et de développement. Il a fallu plus de trente ans pour établir les indicateurs économiques et les amener à leur actuel niveau de raffinement. De même, il est raisonnable de s'attendre à consacrer des années à l'élaboration des indicateurs environnementaux pour qu'ils parviennent à un stade similaire. Le but essentiel est en effet de faire des indicateurs environnementaux des outils nous permettant de mesurer le rendement environnemental et de mesurer celui-ci avec les objectifs du développement durable.

Remerciements

L'ensemble préliminaire d'indicateurs présenté dans ce rapport a été déterminé dans le cadre du Projet indicateurs environnementaux nationaux, une initiative fédérale menée par Environnement Canada. Cette première phase du projet a été effectuée sous la direction de Leslie Whitby, directrice, et de Paul Rump, directeur intérimaire, Rapport sur l'état de l'environnement, Environnement Canada.

Environnement Canada a mis sur pied un Groupe de travail responsable de diriger et de coordonner l'élaboration d'un ensemble national préliminaire d'indicateurs environnementaux. Les membres en sont :

Anne Kerr, *chef*	Dana Vindasius
Terence McRae	Harry Hirvonen
Lucie Métras	Kevin Brady
Ilze Reiss	Greg Shaw

Bruce Mitchell, de Statistique Canada, y agit à titre de conseiller.

De nombreuses autres personnes œuvrant dans des ministères et des organismes fédéraux responsables de la qualité de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles participent à ce projet en fournissant des données, en y agissant à titre d'experts ou en apportant une contribution à l'élaboration des indicateurs. En voici la liste :

Affaires indiennes et du Nord Canada : P. Farrington, J. Jensen.

Agriculture Canada : L. Benzing-Purdie, A. Boostma, M. Brklacich, D. Coote, J. Dumanski, A. Eagle, P. Fehr.

Énergie, Mines et Ressources Canada : J. Barclay, A. Coombs, E. Jasmin, N. McIlveen.

Environnement Canada :
Conservation et Protection

Service canadien de la faune : J. Cooper, J. Elliot, G. Fox, C. Hyslop, T. Lash, K. Lloyd, K. Marshall, D. Noble, S. Normand, L. Warren, C. Weseloh.

Protection de l'environnement : Y. Bovet, B. Christensen, T. Dann, T. Furmancyzk, D. Halliburton, A. Jaques, B. Kay, A. Kosteltz, B. Madé, A. Menon, T. Ruthman, J. Séguin, R. Squires.

Direction générale des eaux intérieures : D. Blachford, G. Cloutier, J. Culp, A. Demayo, J. Gilliland, G. Howell, K. Hurley, R. John, D. Lacelle, T. Muir, A. Perks, F. Philbert, D. Scharf, R. Stevens, D. Tate, D. Valiela, H. Vaughan, D. Warry.

Rapport sur l'état de l'environnement : W. Bond, T. Manning, C. Pupp, P. Rodgers, C. Rubec, J. Séguin, T. Turner.

Service canadien des parcs : M. Finkelstein, G. Ingram, M. McCoomb.

Service de l'environnement atmosphérique : R. Horne, J. Reid, M. Still.

Bureau du conseiller scientifique : J. Hollins.

Finances Canada : J. Lowe.

Forêts Canada : R. Côté, R. Samson, J. Smyth.

Industrie, Sciences et Technologie Canada : C. Beillard.

Pêches et Océans Canada : J. Cooley, T. Cowan, W. Hyatt, D. McKone, M. Whittle, K. Yuen.

Santé et Bien-être social Canada : H. Marshall, N. Previsich, D. Whyte.

Statistique Canada : K. Hamilton, D. Trant, H. Trépanier.

Le **Comité de consultation publique du programme sur l'état de l'environnement** a, dès le début, apporté un soutien constant au projet d'élaboration des indicateurs. Nous remercions Susan Holtz, Peter Victor et Peter Jacobs pour leurs précieux conseils et suggestions concernant l'ensemble préliminaire d'indicateurs environnementaux.

En raison du peu de temps et de ressources dont nous disposions, peu d'organismes externes ont été consultés durant cette phase, mais leurs contributions se sont avérées très utiles. En voici la liste :

Conseil des Sciences du Canada : W. Smith.

Conservation des sols Canada : K. Switzer-Howse.

Fédération canadienne de l'agriculture : A. Dolberg.

Institut canadien des engrais : J. Harapiak, R. Larson, D. Marantz, H. Neutens.

Nous voulons aussi exprimer notre reconnaissance envers la **Division des stratégies et méthodes scientifiques** du Rapport sur l'état de l'environnement pour avoir approfondi le concept d'indicateur, contribuant ainsi à jeter les bases de ce projet, de même que pour avoir passé en revue les publications pertinentes et mené des études pilotes.

Aussi, le présent rapport d'étape n'aurait pu voir le jour sans la participation des personnes suivantes :

Recherche :	Barb Buckland, Jean Langlois
Services informatiques :	V. Neimanis, et la Division des systèmes d'information environnementale
Typographie :	Margarita Merino
Édition anglaise :	Marla Sheffer
Rédaction :	Sheila Kieran
Traduction française :	coordonnée par Annie Meyer (Secrétariat d'État)
Édition française :	Productions et communication Ollivier Inc.

Enfin, nous tenons à remercier tout spécialement Wendy Kramer de WENDESIGNS qui a réalisé avec entrain le graphisme, les illustrations et la préparation matérielle du rapport en travaillant d'arrache-pied pour respecter nos délais serrés.

Table des matières

Préface i
Résumé ii
Remerciements iii

Introduction **1**
Être mieux informé sur l'état de l'environnement 1
Les rapports sur l'état de l'environnement 1

Les indicateurs environnementaux **2**
Contexte international 2
Les initiatives du Canada en matière d'élaboration d'indicateurs environnementaux 3

Projet indicateurs environnementaux nationaux d'environnement au Canada **3**
Le processus 4
Les défis à relever 6
Liste préliminaire des indicateurs environnementaux nationaux 7

L'avenir **8**

Conclusion **10**

Références **10**

Annexe 1
Indicateurs environnementaux préliminaires et bibliographie **13**

Annexe 2
Matrice-cadre **103**

Introduction

Les problèmes environnementaux sont parmi les plus délicats, les plus omniprésents et les plus complexes pour la population et les gouvernements en cette fin de XX^{e} siècle. Dans nos relations avec l'environnement - que ce soit dans le monde des affaires, au gouvernement ou à la maison - nous devons aujourd'hui nous conformer à des normes éthiques et scientifiques nouvelles et exigeantes tant au Canada qu'ailleurs dans le monde.

Nous avons pris l'habitude d'utiliser des indicateurs économiques pour évaluer l'état de notre économie. Ces indicateurs, comme les taux d'intérêt, conditionnent certaines décisions importantes des citoyens, des entreprises, des institutions et des gouvernements. Par contre, nous disposons de très peu d'indicateurs systématiquement mesurés nous permettant d'évaluer l'état de l'environnement.

Les indicateurs économiques classiques sont incapables de nous renseigner sur la valeur de l'environnement pour notre avenir individuel et collectif. Ils ne tiennent pas compte des facteurs comme le coût que représentent les dommages causés à la faune et aux habitats par les marées noires ou les conséquences des pluies acides sur les Canadiens, leurs moyens d'existence et même leur bien-être. Ainsi, il est dangereux de se fier seulement aux indicateurs économiques, car ils peuvent nous donner une fausse image de l'état de l'environnement. Le développement durable n'est possible que si les décideurs prennent en considération non seulement les indicateurs économiques, mais aussi les facteurs environnementaux.

La nécessité des indicateurs environnementaux est largement reconnue, mais leur élaboration représente un processus long et complexe qui mettra à l'épreuve notre imagination et notre savoir pour de nombreuses années. Nous avons encore beaucoup de chemin à faire, mais, ce qui importe avant tout, c'est que ce processus soit déjà en marche, qu'un grand nombre de personnes et d'organismes y participent et que des progrès aient été réalisés.

Le présent rapport donne un aperçu des efforts entrepris pour mettre au point des indicateurs pertinents et fiables permettant d'évaluer la qualité de notre environnement, les agressions qu'il subit et les progrès réalisés en ce qui a trait à la prévention ou à la réduction de ces agressions.

Être mieux informé sur l'état de l'environnement

Dans les sondages d'opinion des dernières années, l'environnement apparaît régulièrement au sommet ou dans les tout premiers rangs de la liste des préoccupations des Canadiens. Il y a consensus sur la nécessité de changer les attitudes et les comportements anciens si on veut améliorer la qualité de l'environnement et se diriger vers le développement durable. Nos comportements quotidiens et les choix sur lesquels ils reposent sont les manifestations du sérieux de nos intentions. Les innombrables gestes faits par les Canadiens, individuellement ou collectivement, ont des effets sur l'environnement et l'économie. Les êtres humains affectent l'environnement par l'énergie qu'ils consomment et les matières et déchets que produisent leurs multiples activités : vie domestique, déplacements, alimentation, loisirs et par la manière dont fonctionnent les entreprises et les plans à long terme des gouvernements et du monde des affaires.

Les Canadiens veulent être plus et mieux informés sur l'environnement : ils ont besoin d'informations claires, facilement accessibles et largement diffusées qui leur permettraient d'effectuer ces changements de façon éclairée. Bien que convaincantes, les informations factuelles ne faisant que décrire des cas de dégradation de l'environnement ne suffisent pas à satisfaire nos besoins. Il nous faut des informations fiables sur l'état actuel de l'environnement, les facteurs qui le menacent et les mesures qui doivent être prises soit pour l'assainir ou pour prévenir les dommages. Sur cette base, nous serions en mesure d'allouer efficacement temps, énergie et ressources pour régler les problèmes environnementaux auxquels nous sommes confrontés.

Les rapports sur l'état de l'environnement

Les rapports sur l'état de l'environnement présentent et analysent des données scientifiques sur l'état et l'évolution de l'environnement, et interprètent ces données pour en dégager la signification. Ils traitent des effets des activités humaines sur l'environnement et ses écosystèmes, de même que sur la santé humaine et l'économie.

En 1988, le gouvernement du Canada a mis sur pied le programme des rapports sur l'état de l'environnement relevant d'Environnement Canada et de Statistique Canada. La Direction de l'état de l'environnement, créée récemment par Environnement Canada, a reçu le mandat d'appliquer et de gérer ce programme au sein de ce ministère.

De plus, Environnement Canada a procédé à une réorganisation de ses structures accordant une plus grande importance à cette nouvelle Direction qui sera appelée à satisfaire des demandes croissantes vu l'ampleur que prend le dossier environnemental au Canada. Par ailleurs, «Le Plan vert», présenté dernièrement par le gouvernement du Canada, prévoit la production d'informations environnementales pertinentes et accessibles par le truchement d'outils divers, dont les indicateurs environnementaux mentionnés plus haut.

Les indicateurs environnementaux

La valeur des rapports sur l'état de l'environnement dépend essentiellement de la qualité des informations qu'ils présentent. Ainsi, les outils utilisés pour évaluer les problèmes, leurs causes et les moyens d'y remédier sont d'une importance primordiale. On peut les comparer aux points de repère élaborés dans d'autres domaines au fil des ans : la température, le taux d'humidité et la vitesse du vent sont des indicateurs ponctuels du temps; la température du corps nous renseigne sur l'état de santé général d'une personne; le taux de chômage, l'indice des prix à la consommation et le produit national brut (PNB) nous donnent une idée de l'état de l'économie. Ces paramètres permettent aux météorologues de prévoir des orages, aux médecins de proposer des traitements et aux hommes d'affaires de planifier leurs investissements; de même, des indicateurs environnementaux fiables et pertinents permettront aux gouvernements, aux gens d'affaires et aux citoyens d'être bien informés des problèmes environnementaux et d'y remédier efficacement.

Il n'en reste pas moins que l'interprétation des quantités énormes de données recueillies par les scientifiques et les chercheurs a de quoi décourager le citoyen moyen. De plus, on connaît mal les causes et les effets des phénomènes qui se produisent dans cet ensemble dynamique et complexe qu'est l'environnement. Des indicateurs environnementaux doivent être dégagés de cette masse d'informations et présentés aux décideurs et à la population sous une forme qui leur convienne.

Les indicateurs environnementaux peuvent nous avertir rapidement de l'existence de problèmes environnementaux potentiels et ainsi assurer notre capacité de gérer et de résoudre ces problèmes. Ils peuvent être utilisés pour suivre l'évolution de l'ampleur des stress que font subir à l'environnement les activités humaines.

Une fois que les indicateurs nous aurons permis de repérer les zones ou les éléments de l'environnement touchés, nous pourrons juger de notre efficacité dans la gestion de ces problèmes à l'aune des objectifs et des cibles que nous aurons fixés. Nos succès ou nos échecs nous indiqueront dans quelle mesure nous nous approchons du développement durable.

Contexte international

La nécessité des indicateurs environnementaux est largement reconnue. Au Sommet économique du Groupe des Sept de 1989, à Paris, le premier ministre Mulroney a demandé que soient élaborés :

> de nouveaux indicateurs environnementaux qui permettront aux gouvernements, aux entreprises et aux citoyens d'évaluer l'état de l'environnement et les relations existant entre ces indicateurs et le développement économique.

Les participants au Sommet ont reconnu que leurs décisions économiques avaient des répercussions importantes sur l'environnement. En conséquence, le Groupe des Sept a demandé à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDÉ) d'élaborer des indicateurs environnementaux dans le cadre de ses activités visant à promouvoir l'intégration des facteurs environnementaux et économiques dans les prises de décision. L'OCDÉ mène actuellement un projet international d'élaboration de trois types d'indicateurs :

- des indicateurs de l'état de l'environnement fournissant des renseignements sur la qualité de l'environnement, les stress qu'il subit et ses réponses aux interventions visant à améliorer sa qualité ou à réduire ces stress;
- des indicateurs des répercussions sur l'environnement et du niveau de compatibilité avec l'environnement de certains secteurs clés comme l'agriculture, le secteur énergétique, le transport et l'industrie, de même que du degré auquel les préoccupations environnementales sont prises en compte dans les politiques de ces secteurs;
- des indicateurs intégrant des facteurs économiques et environnementaux de telle sorte que, par exemple, la valeur des ressources naturelles et les coûts de la pollution apparaissent dans les comptes nationaux.

Le Canada, en tant que membre du Groupe des Sept et de l'OCDÉ, s'est engagé dans un programme à long terme visant l'élaboration de ces trois types d'indicateurs.

Les initiatives du Canada en matière d'élaboration d'indicateurs environnementaux

L'élaboration des indicateurs a débuté dans les années 1970 et s'est poursuivie de façon intermittente - certains indicateurs avaient été mentionnés dans les publications suivantes : *Rapport sur l'état de l'environnement au Canada* et *L'activité humaine et l'environnement* - mais les recommandations du Sommet économique de 1989 ont accéléré ce processus.

Aujourd'hui, divers groupes et organismes participent à l'élaboration de ces indicateurs. Parmi ceux qui y sont engagés le plus activement, on compte : la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, diverses Tables rondes provinciales sur l'environnement et l'économie, le Conseil consultatif canadien de l'environnement et Environnement Canada.

Dans la foulée du rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement intitulé *Notre avenir à tous*, le gouvernement du Canada a mis sur pied la **Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie** ayant pour mandat d'examiner les problèmes environnementaux et les problèmes économiques qui y sont liés, et de fournir des conseils en cette matière. Elle comprend des représentants du monde des affaires et du travail, du gouvernement, du secteur de l'éducation et d'organismes non gouvernementaux œuvrant dans le domaine de l'environnement. Dans le cadre de ses activités portant sur le développement durable, elle a mis sur pied un groupe ayant pour mandat d'élaborer des indicateurs avec pour prototype le secteur de l'énergie. Le but de cet exercice est de fournir aux décideurs des repères leur permettant de faire des choix favorisant le développement durable et d'évaluer leurs progrès à cet égard.

Les **Tables rondes provinciales sur l'environnement et l'économie** ont des mandats analogues. Certaines d'entre elles ont aussi entrepris l'élaboration d'indicateurs environnementaux. Par exemple, la Table ronde de l'Ontario travaille actuellement à l'élaboration d'indicateurs dans des secteurs comme ceux de l'énergie et des minéraux, de l'agriculture et de l'alimentation, du transport, de la fabrication, du développement urbain et du commerce.

Le **Conseil consultatif canadien de l'environnement,** un organisme indépendant regroupant divers acteurs sociaux qui conseillent le ministre de l'Environnement sur certains problèmes d'importance, a étudié la question de l'élaboration des indicateurs. En mettant à contribution certains experts et décideurs, le Conseil s'est intéressé aux liens pouvant être établis entre les théories économiques, écologiques, sociales et de la prise de décision dans l'optique de l'élaboration d'indicateurs favorables au développement durable.

En 1988, le Comité de consultation publique du programme canadien sur l'état de l'environnement a proposé que soit examiné le concept d'indicateur environnemental. Au début de l'année 1989, **Environnement Canada** a passé en revue la documentation existante sur le sujet. Par la suite, on a dressé l'inventaire des chercheurs et des recherches du gouvernement fédéral dans ce domaine, étape nécessaire pour l'établissement d'un réseau de scientifiques intéressés à participer à cet examen. Les résultats des études pilotes visant à définir le concept d'indicateur environnemental ont été présentés dans la Série de rapports techniques sur l'état de l'environnement destinée au Ministère (voir références).

Depuis, Environnement Canada a mis au point une démarche systématique pour l'élaboration d'un ensemble national d'indicateurs environnementaux. Le Ministère a notamment alloué des ressources humaines et financières pour mettre sur pied le **Groupe de travail sur les indicateurs**, principal organe responsable de l'élaboration des indicateurs au gouvernement fédéral, dont le mandat exige aussi qu'il reste en communication et collabore de façon régulière avec les diverses autres instances participant à l'élaboration des indicateurs au Canada.

Projet indicateurs environnementaux nationaux d'environnement au Canada

L'objectif du Projet indicateurs environnementaux nationaux du gouvernement fédéral consiste à élaborer des indicateurs compréhensibles et crédibles du point de vue scientifique, pertinents pour les décideurs et le public, et à préparer régulièrement des rapports à ce sujet. Il s'agit là d'un processus à long terme avec, comme point de départ, les indicateurs fondés sur l'information existante. Les Canadiens disposeront à court terme d'un ensemble préalable d'indicateurs. À plus long terme, une série élargie d'indices environnementaux, plus complète et peut-être plus précise, pourra être élaborée grâce à l'information provenant aussi bien des programmes de surveillance existants que de ceux qui seront spécialement conçus pour l'évaluation de l'état de l'environnement.

En février 1990, pour répondre à la haute priorité qu'Environnement Canada accorde à l'élaboration d'indicateurs, le Groupe de travail sur les indicateurs a

été créé pour constituer une première série d'indicateurs environnementaux nationaux. Il comprend des spécialistes d'Environnement Canada et un conseiller de Statistique Canada. Le Groupe de travail s'est inspiré d'études et d'ateliers antérieurs pour préparer une stratégie et une démarche en vue de l'élaboration de cette série d'indicateurs.

Le processus

Un certain nombre d'étapes guideront le choix d'indicateurs environnementaux :

1) cerner les objectifs sociétaux auxquels correspondent les indicateurs;

2) déterminer un cadre de fonctionnement pour ces indicateurs;

3) choisir des critères de sélection permettant d'évaluer les indicateurs possibles;

4) consulter des experts en données et les possibles utilisateurs;

5) s'assurer que les indicateurs communiquent effectivement le message aux publics visés.

Voici, brièvement, une description de ces cinq étapes :

1) **Objectifs sociétaux** : le développement durable, en tant qu'objectif sociétal principal comporte trois grands objectifs reliés à l'environnement : assurer la viabilité de l'écosystème; protéger, conserver et soutenir les ressources naturelles; protéger et améliorer la santé et le bien-être de l'homme. Ces objectifs représentent le contexte global pour une caractérisation judicieuse d'indicateurs environnementaux utiles.

2) **Cadre de fonctionnement** : un cadre est nécessaire pour établir les limites et la structure de l'enquête. Pour assurer la faisabilité technique et une élaboration cohérente des indicateurs, Environnement Canada et Statistique Canada ont travaillé avec des experts techniques pour déterminer un cadre initial et une méthode de sélection en vue de l'obtention d'un ensemble national d'indicateurs environnementaux (VHB Research and Consulting Inc., 1989). Ces experts ont considéré, mais néanmoins rejeté, un indice à un seul chiffre pour représenter l'état de l'environnement canadien; l'élaboration d'un indice de ce type a été jugée trop complexe eu égard aux objectifs établis pour l'obtention d'un indicateur, et elle n'est pas possible à courte, et peut-être même à longue, échéance.

En plus des perspectives techniques intervenant dans la confection de ce cadre, il a fallu considérer les besoins des futurs utilisateurs de l'indicateur. Ainsi, on a demandé à 51 dirigeants communautaires dans tout le Canada — dont des environnementalistes, des spécialistes de la santé, des représentants de groupes autochtones, des industriels, des universitaires et des fonctionnaires des gouvernements fédéral et provinciaux — de donner leur opinion sur l'élaboration d'indicateurs environnementaux qu'ils trouveraient utiles lors des prises de décision («Western Environmental and Social Trends», 1990).

Le but n'était pas de sonder l'opinion, mais de déterminer ce que les gens attendaient et voulaient. La consultation a montré que les gens veulent des indicateurs qui aient un certain rapport avec les choses qu'ils font ou qu'ils apprécient, qui soient crédibles et largement acceptés, qui soient utiles et représentés simplement, qui répondent aux changements rapides, qui soient sensibles aux variations régionales et assez flexibles pour pouvoir incorporer les nouvelles données scientifiques et la perception changeante du public. Les participants ont également insisté sur le fait qu'il y ait une certaine corrélation entre les indicateurs, et que, en particulier, les indicateurs relatifs à l'environnement et à la santé soient liés à ceux de l'économie.

Les futurs utilisateurs et les spécialistes travaillant sur les indicateurs ont pu se rencontrer et échanger des idées ainsi que de l'information lors d'un atelier qui s'est tenu à l'automne de 1989 à Vaudreuil, au Québec. Ils se sont entendus sur le fait que les indicateurs devaient être simples, fondés sur les meilleures données scientifiques actuelles, taillés à la mesure des besoins des utilisateurs, communiqués de façon efficace, et enfin qu'ils devaient faire l'objet de fréquents rapports. À la suite de cet atelier, Environnement Canada ainsi que Santé et Bien-être social Canada, en collaboration avec un petit comité directeur comprenant notamment des spécialistes non gouvernementaux de la santé, ont également entrepris une étude de faisabilité pour explorer l'élargissement du lien environnement-économie et inclure les questions relatives à la santé et à d'autres secteurs.

Les points de vue qui ont émergé des divers échanges et réunions ont été examinés par le Groupe de travail sur les indicateurs afin d'améliorer encore davantage le cadre pour l'élaboration d'indicateurs. Une matrice a été préparée, qui reflète le cadre proposé. L'Annexe 2 présente cette matrice ainsi que les éléments qui y sont associés.

Trois grandes catégories à l'intérieur de la matrice correspondent aux objectifs environnementaux du

développement durable : composantes environnementales, santé humaine et sa relation avec l'environnement, ressources économiques naturelles. Pour caractériser les types d'indicateurs requis dans chaque catégorie, les trois questions suivantes ont été posées :

- Qu'arrive-t-il à l'état de l'environnement et à nos actifs en ressources naturelles? (quels sont les changements et l'orientation?);
- Que se passe-t-il? (causes et contraintes);
- Que pouvons-nous faire pour changer les choses? (réactions de la gestion).

En réponse à ces questions et dans la ligne de la démarche de l'OCDE, les divers types d'indicateurs refléteront l'*état* de l'environnement, les *contraintes* imposées à l'environnement par l'activité humaine, et notre mode de *gestion* face à ces contraintes.

La matrice est un outil conceptuel qui permet de vérifier plus facilement que les indicateurs sont caractérisés de façon systématique et complète. Dans la pratique, il est difficile de «coller» trop près à la matrice, car l'environnement est un réseau complexe de systèmes interconnectés, et il est exceptionnel de pouvoir établir une relation directe de cause à effet. Prenons l'eau comme exemple : il est évident que l'eau est une composante de base de l'environnement. Mais, par ailleurs, étant donné que l'eau propre représente une condition fondamentale pour la survie de l'homme, elle appartient de façon tout aussi évidente à la matrice réservée à la santé humaine.

Par suite de ces complexités, l'ensemble préalable d'indicateurs (Annexe 1) porte sur les contraintes, comme les pluies acides, ou sur certaines activités, comme l'élimination de déchets solides, selon un mode non causal, alors que les indicateurs associés à la santé humaine sont intégrés dans les composantes environnementales.

3) **Critères de sélection** : on a caractérisé les critères fondamentaux de sélection auxquels doit satisfaire un indicateur environnemental national. Pour pouvoir être incluse dans la liste des éventuels indicateurs nationaux, une mesure doit répondre aux critères suivants : être scientifiquement valide; être fondée sur suffisamment de données pour traduire l'évolution dans le temps; pouvoir répondre aux changements se produisant dans l'environnement; être représentative, compréhensible et pertinente eu égard aux objectifs visés et aux problèmes à résoudre; pouvoir être comparée (idéalement) à une concentration seuil cible. Les indicateurs doivent soit avoir une portée nationale, soit pouvoir s'appliquer à des questions environnementales d'importance nationale.

D'une façon générale, on peut dire que le processus de caractérisation d'ensembles d'indicateurs représentatifs pour mesurer l'évolution, les contraintes et les réactions de la gestion supposera nécessairement des jugements de valeur. Parmi ces derniers, on peut citer le choix de quelques phénomènes, parmi un grand nombre de possibilités, qui représentent le mieux les objectifs du projet; le choix de telle ou telle évolution jugée cruciale; l'évaluation de la signification des niveaux et de la vitesse des changements.

Il y aura probablement des désaccords en ce qui concerne le choix des indicateurs. Des jugements de valeur divergents sur la signification peuvent refléter la différence dans les priorités accordées à une question environnementale, d'une région du pays à l'autre. Dans un cas extrême, un changement particulier qui est considéré comme acceptable selon les normes d'une personne peut être vu comme une détérioration par une autre.

4) **Consultations** : après étude complète de la documentation existante sur les indicateurs et des diverses initiatives tant nationales qu'internationales dans ce domaine, le Groupe de travail a préparé des documents sur les divers indicateurs possibles. Ceux-ci constituent la base pour les consultations du Groupe de travail avec les experts en données et les spécialistes du domaine, œuvrant principalement dans les ministères et organisme fédéraux suivants : Agriculture; Énergie, Mines et Ressources; Pêches et Océans; Forêts; Santé et Bien-être social; Statistique; divers services d'Environnement et Musée national des sciences naturelles. On a également communiqué avec un nombre restreint d'organismes à l'extérieur des gouvernements fédéral et provinciaux. Tous ces échanges ont été organisés pour évaluer la validité, l'accessibilité, la signification et la pertinence desdits indicateurs et d'autres pour les utilisateurs.

Les indicateurs environnementaux préliminaires présentés dans l'Annexe 1 du présent rapport serviront de base pour une gamme de consultations plus large dans la prochaine phase de l'élaboration d'indicateurs. Tout en continuant à assurer le leadership dans ce domaine, Environnement Canada élargira ses consultations à ceux qui possèdent de l'information dans ce domaine et explorera avec eux les possibilités d'une utilisation plus efficace de l'information existante et des systèmes de données, ainsi que les besoins en données nouvelles. Des groupes ou des organismes, y compris ceux qui ne sont pas encore engagés dans le processus, peuvent souhaiter

augmenter leur stock actuel de données, tant pour leur propre avantage que pour faciliter l'obtention d'indicateurs.

5) **Validation des indicateurs et efficacité des communications** : dans le futur, les activités comprendront la validation et l'évaluation de l'efficacité des indicateurs ainsi que des voies par lesquelles ils sont communiqués aux publics visés.

Les défis à relever

Il paraît, à tort, simple d'élaborer un indicateur environnemental : présence ou absence d'une substance toxique donnée, acccroissement ou diminution d'une population faunique, fréquence de catastrophes environnementales. En fait, c'est compliqué. Par exemple :

- il n'existe de l'information que pour certaines parties du pays ou certaines composantes du milieu, mais pas pour toutes;
- il n'existe de données que pour des périodes limitées de temps, ce qui ne permet pas d'analyser les tendances environnementales;
- dans de nombreux cas, les mesures ou définitions n'étant pas normalisées, il est impossible d'établir des comparaisons entre deux régions ou d'une année à l'autre;
- les nouvelles techniques et méthodes utilisées s'ajoutent aux problèmes engendrés par le manque de mesures uniformisées;
- dans de nombreux cas, les données se présentent sous forme brute, c'est-à-dire qu'elles n'ont été ni analysées ni traitées de manière à fournir de l'information environnementale qui puisse servir de fondement à une évaluation nationale ou régionale valide; de plus, il est particulièrement difficile, pour des raisons de méthodologie, de rassembler certaines séries complexes de données pour dégager une vue d'ensemble représentative du pays;
- la vérification de la qualité et de la pertinence des données prélevées est inadéquate.

Certains exemples illustrent ces problèmes.

- On peut avoir une idée des concentrations des polluants courants de l'air dans les zones urbaines à l'échelle nationale parce que ceux-ci sont surveillés dans tout le pays et que l'information est entrée dans une base de données nationale. Par contre, les données portant sur les fermetures de plage, qui peuvent indiquer le risque qu'entraîne la pollution de l'eau pour la santé ne sont prélevées que localement. Il n'y a aucun système national de prélèvement des données de ce genre.
- Dans le cas de l'appauvrissement de la couche d'ozone, un ou deux indicateurs - concentration de l'ozone stratosphérique et consommation mondiale des substances chimiques qui réduisent l'ozone - peuvent permettre d'avoir une idée claire de la situation. Au contraire, afin de déterminer avec précision la qualité du milieu marin, il faut disposer de toute une série de mesures.
- Ainsi, la fermeture de certaines zones à la récolte aux mollusques et crustacés peut être causée, par exemple, par des dénombrements élevés de coliformes dans l'eau, ce qui peut révéler un problème d'égout. Mais cela ne montre pas quels sont les contaminants toxiques présents. En outre, les concentrations de substances chimiques toxiques dans les œufs d'oiseaux de mer se sont révélées des indicateurs utiles des teneurs en contaminants dans le milieu marin. Il est donc nécessaire d'utiliser ces mesures en combinaison pour obtenir une image plus complète de la qualité du milieu marin.
- Étant donné la variabilité naturelle considérable des eaux superficielles au Canada, il est difficile de mettre au point une série d'indicateurs de la qualité de l'eau qui pourrait s'appliquer à tout le pays. Il convient plutôt de développer des profils régionaux fondés sur les données composées de qualité de l'eau afin de produire des indicateurs plus utiles à court terme.
- La qualité des eaux souterraines est une question d'importance dans certaines régions du pays (par exemple, là où l'eau potable provient uniquement de sources souterraines), mais il n'existe pas à l'heure actuelle de données systématiques qui pourraient conduire à l'élaboration d'un indicateur.
- Les agronomes s'entendent pour dire que toute variation de la teneur en matière organique du sol constitue un indicateur utile de sa qualité, mais il n'existe pas de données facilement accessibles qui permettent d'avoir une vue d'ensemble nationale. En fait, étant donné que les sols et les pratiques agricoles, deux facteurs clés pour la teneur en matière organique du sol, varient beaucoup au Canada d'une région à l'autre, il pourrait être plus pratique d'adopter une approche régionale à l'élaboration d'indicateurs de qualité des sols.

- D'après certains experts, un indicateur environnemental fréquemment utilisé, le fertilisant azoté appliqué aux terres arables, ne convient pas. Il est plus difficile de mettre au point des indicateurs plus appropriés, par exemple l'utilisation de fertilisant par unité de production de culture ou les résidus de fertilisant après absorption par les cultures. On imagine donc les défis que pose le développement d'indicateurs valables.

Liste préliminaire des indicateurs environnementaux nationaux

Étant donné les difficultés rencontrées, toute mesure ou série de mesures doit être évaluée avec précaution avant d'être déclarée indicateur. À cause des complexités techniques et juridiques associées à l'élaboration de telles mesures, il s'agira d'un long processus. Une liste des indicateurs possibles a cependant été dressée.

La liste préliminaire des indicateurs présentée ci-dessous et élaborée dans le cadre du projet Indicateurs environnementaux nationaux résulte de diverses consultations, discussions et études. Comme nous l'avons expliqué précédemment, la matrice sous-jacente à la structure n'apparaît que partiellement. Les indicateurs sont plutôt présentés, suite à des consultations avec des utilisateurs potentiels, selon des classes de «questions». Nous présentons d'abord les catégories, ensuite les «questions», puis les indicateurs.

ATMOSPHÈRE

Changement climatique

- Émissions de dioxyde de carbone (CO_2) liées à la consommation d'énergie au Canada
- Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO_2)
- Température de l'air à l'échelle de la planète

Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique

- Production et importation canadiennes de substances destructrices de l'ozone
- Taux de l'ozone stratosphérique

Exposition au rayonnement

- Niveaux de radioactivité dans l'air

Pluies acides

- Émissions d'anhydride sulfureux (SO_2) et d'oxydes d'azote (NO_x)

Qualité de l'air en milieu urbain

– Polluants atmosphériques communs

- Dioxyde d'azote (NO_2) et monoxyde de carbone (CO) : teneurs dans l'air des villes et émissions
- Anhydride sulfureux (SO_2) et total des particules en suspension (TPS) : teneurs dans l'air des villes et émissions
- Concentrations d'ozone troposphérique

– Substances toxiques contenues dans l'air

- Concentrations de plomb dans l'air des villes

EAU

Qualité des eaux douces

- Population approvisionnée en eau traitée
- Rejets municipaux dans les eaux douces : MES (matières en suspension), DBO (demande biologique en oxygène) et phosphore
- Rejets dans les eaux douces des usines de pâte et papier : MES et DBO
- Rejets dans l'eau, par les raffineries de pétrole, de substances réglementées
- Concentrations d'azote et de phosphore dans l'eau
- Concentrations maximales de pesticides mesurées dans l'eau : 2,4-D, atrazine et lindane

Substances toxiques dans les écosystèmes d'eau douce

- Concentrations de contaminants dans les œufs de Goélands argentés des Grands Lacs : BPC (biphényles polychlorés) et DDE (dichlorodiphényldichloroéthylène)
- Concentrations de contaminants dans le Touladi, un poisson de pêche sportive du bassin des Grands Lacs : BPC et DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane)

Qualité du milieu marin

- Rejets municipaux dans les eaux côtières : MES et DBO
- Rejets des usines de pâte et papier dans les eaux côtières : MES et DBO
- Volume des déversements en mer d'importance
- Superficie totale des zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés
- Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : BPC
- Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : dioxines et furanes

BIOTE (Organismes vivants)

Biodiversité en péril

- Espèces en péril

État de la faune

- Niveaux des populations d'oiseaux gibiers migrateurs

TERRES

Aires protégées

- Terres protégées

Urbanisation

- Urbanisation des terres rurales

Gestion des déchets solides

- Tendances de gestion des déchets solides urbains

RESSOURCES ÉCONOMIQUES NATURELLES

Forêts

- Rapport entre le taux de succès de la régénération et la superficie totale récoltée

Agriculture

- Changements d'utilisation des terres agricoles
- Quantité d'engrais chimiques utilisés et leur teneur en nutriments
- Épandage de pesticides agricoles sur les terres cultivées

Pêches

- Total des prises commerciales de poissons dans les eaux canadiennes de l'Atlantique
- Récolte commerciale de poissons dans les Grands Lacs

Utilisation de l'eau

- Total des prélèvements comparativement à la croissance du produit intérieur brut (PIB)
- Taux de prélèvement et de consommation de l'eau des principaux secteurs économiques
- Taux de réutilisation de l'eau des principaux secteurs industriels
- Utilisation quotidienne d'eau ménagère par personne

Énergie

- Utilisation totale d'énergie primaire par personne
- Émissions de dioxyde de carbone (CO_2) par unité d'énergie consommée
- Intensité des combustibles fossiles dans la demande d'énergie primaire

Cette série préliminaire d'indicateurs environnementaux est présentée plus en détail à l'Annexe 1. Sans aucun doute imparfaite et incomplète, celle-ci illustre néanmoins comment la recherche est passée du champ purement théorique à l'action concrète en vue de déterminer, de décrire et d'évaluer des indicateurs précis qui pourraient être utiles.

L'avenir

La première étape de la définition des indicateurs étant terminée, il est possible de commencer à planifier les suivantes. L'objectif immédiat sera de raffiner, d'étoffer et d'améliorer la première liste d'indicateurs possibles figurant dans ce document et de baser sur le présent rapport les consultations ultérieures. Pour obtenir une image précise et globale de l'état de l'environnement au Canada, il nous faudra améliorer la qualité et l'opportunité des données, augmenter l'étendue et l'efficacité des systèmes de collecte de données et normaliser les systèmes de gestion des données.

À l'heure actuelle, la plupart des données sur lesquelles sont fondés ces premiers indicateurs proviennent de sources fédérales. Dans la prochaine étape de l'élaboration des indicateurs, il sera important de faire appel à davantage de données provinciales, régionales et municipales. Il est certain que, dans les méthodes comme dans les normes, des différences apparaîtront et qu'il faudra tenter de les niveler.

Bien des données ne sont pas disponibles sous une forme pratique; il faudra donc déterminer comment les rendre utilisables à l'appui des indicateurs et, au cours des 12 à 18 prochains mois, élargir le champ des consultations pour toucher d'autres intervenants, comme le milieu des affaires et les universités, qui peuvent contribuer à l'élaboration des indicateurs, et en tirer profit.

Un certain nombre d'initiatives sont déjà en cours. Il s'agit entre autres d'une enquête nationale sur les habitudes personnelles des consommateurs en matière d'environnement, de l'élaboration d'indicateurs dans les régions du Canada et des stratégies auxquelles font appel certains secteurs particuliers pour établir des indicateurs. Parmi les projets en cours :

Ménages, municipalités et entreprises : Sur le plan national, Statistique Canada est en train d'élargir les actuelles enquêtes auprès des ménages, des institutions et des industries afin d'y recueillir des renseignements concernant l'environnement. Ces initiatives comprennent : une enquête pilote sur les ménages et l'environnement, une enquête auprès des entreprises de gestion

des déchets, une enquête sur les dépenses de réduction et de contrôle de la pollution, et une enquête sur les pratiques de cueillette, d'élimination et de recyclage des déchets dans certaines municipalités canadiennes.

Ces renseignements pourraient servir lors de l'établissement d'un indice environnemental des ménages au Canada, qui offrirait une façon de mesurer l'utilisation de l'énergie, la consommation d'eau, la production de déchets solides et l'utilisation de matériaux recyclables. Si on établissait des indicateurs pour ces activités, les Canadiens pourraient surveiller, évaluer et même changer leurs activités pour poursuivre eux-mêmes ces objectifs environnementaux.

Emballage : Le Groupe de travail national sur l'emballage, créé par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, a établi des politiques nationales sur l'emballage. L'objectif final en est de réduire les emballages de 50 p. 100 d'ici l'an 2000. Un programme de collecte de données, coordonné à l'échelle nationale, devrait aboutir à des indicateurs permettant de mesurer les progrès réalisés dans la recherche de cet objectif.

Indice national de la qualité de l'air : En 1991, la Direction générale de la conservation et de la protection de l'environnement d'Environnement Canada publiera un indice national de la qualité de l'air, qui présentera en résumé des informations sur les polluants atmosphériques courants. De plus, en surveillant l'application des nouveaux règlements de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* concernant les substances toxiques, on devrait recueillir des données à l'appui de nouveaux indicateurs.

Agriculture : Dans son rapport de 1990 aux ministres de l'Agriculture, le Comité fédéral-provincial pour un environnement durable en agriculture a recommandé qu'on établisse des indicateurs permettant de surveiller et d'évaluer la qualité des ressources naturelles et de l'environnement, dans le contexte de l'agriculture. Il s'agira de mettre sur pied des bases de données plus exhaustives sur les ressources agricoles, et de déterminer les indicateurs physiques et économiques adéquats pour le secteur agricole.

Parcs nationaux et lieux historiques nationaux : Par l'entremise des rapports sur l'état des parcs, on a entrepris d'élaborer et d'appliquer des indicateurs spécifiques concernant la valeur écologique et commémorative des parcs et lieux historiques nationaux du Canada.

Oiseaux : Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada rédige actuellement un rapport d'état sur la vaste faune d'oiseaux chanteurs, reposant sur les données du Relevé des oiseaux nicheurs recueillies au cours des 30 dernières années, ainsi que sur d'autres sources. L'interprétation de ces données, comme les incidences du développement sur les oiseaux chanteurs, pourrait étayer un indicateur utile.

Automobiles : Environnement Canada étudie les diverses répercussions que peut avoir sur l'environnement une automobile tout au long de sa durée, à partir desquelles les données pertinentes pourraient être converties en indicateurs.

Santé des écosystèmes : Dans le cadre du programme des rapports sur l'état de l'environnement d'Environnement Canada, on a entrepris un projet de recherche concernant les indicateurs écologiques régionaux. En premier lieu, ce projet évaluera les stress que subissent ou pourraient subir certaines régions écologiques («écozones») du Canada. On est en train d'élaborer un cadre de détermination des indicateurs qui conviendrait à chaque écozone.

Initiatives régionales : Au Canada, se trouvent des régions d'une importance particulière pour l'environnement, dont trois en particulier pour lesquelles on établit actuellement des indicateurs : l'Arctique, le Saint-Laurent et les Grands Lacs.

- **L'Arctique :** Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC) a élaboré un plan quinquennal de recherche et de surveillance portant sur les contaminants dans les écosystèmes nordiques et sur les régimes alimentaires du Nord. On a aussi déjà entrepris des programmes visant à surveiller les dépôts de contaminants dans la neige et la glace, ainsi que les tendances des contaminants dans le biote aquatique comme les Phoques annelés, les Ours polaires, les Bélougas, les Corégones, les Touladis, les oies et les canards. De plus, on a effectué une étude de faisabilité pour mesurer les tendances des contaminants chez les populations vivant dans les Territoires du Nord-Ouest, et les comparer avec celles des habitants des Grands Lacs et du Québec.
- **Le Saint-Laurent :** Le Plan d'action Saint-Laurent, programme fédéral, dresse les grandes lignes d'une stratégie de nettoyage, de protection, de restauration et de préservation du Saint-Laurent. Une partie du plan passe par la mise au point de deux jeux d'indicateurs : le premier destiné à surveiller les progrès faits dans la poursuite des objectifs du plan proprement dit, le second à surveiller l'évolution de l'environnement du Saint-Laurent. Les rapports techniques

sur les deux jeux d'indicateurs devraient être publiés le printemps prochain.

- **Les Grands Lacs :** Les données recueillies dans le cadre du Plan international de surveillance des Grands Lacs (PISGL) permettent d'évaluer les tendances qui se font jour et les problèmes à long terme de qualité des lacs. L'initiative de prévention de la pollution dans le bassin des Grands Lacs, projet conjoint d'Environnement Canada et de l'Environmental Protection Agency des États-Unis, vient appuyer le PISGL; elle se concentre sur la réduction à la source des composés toxiques persistants, et définira les indicateurs permettant de suivre les progrès des initiatives de prévention de la pollution.

Conclusion

De toute évidence, si l'on veut vraiment élaborer des indicateurs fiables pour évaluer l'état de l'environnement et les progrès réalisés dans le sens du développement durable, il faudra engager une somme considérable de ressources, de compétences et de temps. Rappelons-nous qu'il a fallu plus d'un demi-siècle pour établir les indicateurs économiques que nous utilisons sans plus y penser dans nos décisions quotidiennes, individuelles comme collectives.

Les 18 derniers mois auront eu comme plus grand résultat d'ensemble qu'un engagement public a été pris, au plus haut niveau, pour que soient élaborés des indicateurs environnementaux. La politique du gouvernement du Canada est de faire régulièrement rapport aux Canadiens, d'ici janvier 1994, sur les tendances de l'environnement, à la lumière des indicateurs qu'on établit présentement.

Le but en est d'assurer que les indicateurs environnementaux soient aussi largement utilisés que le sont actuellement les indicateurs économiques, qu'on leur fasse autant confiance et qu'ils jouent sur la prise de décisions à tous les niveaux, dans la vie quotidienne de tous les Canadiens.

Références

Bird, P.M., et D.J. Rapport. 1986. Rapport sur l'état de l'environnement au Canada. Environnement Canada. Ottawa.

Commission mondiale pour l'environnement et le developpement (CMED). 1987. Notre avenir à tous. Oxford University Press. Oxford.

Division des stratégies et méthodes scientifiques. 1989. Atlas sur l'état de l'environnement du fleuve Saint-Laurent. EDE rapport technique n° 12. Division des stratégies et méthodes scientifiques, Direction de l'état de l'environnement, Environnement Canada. *Non publié.*

Division des stratégies et méthodes scientifiques. 1989. Rapport sur les processus naturels et les activités humaines et leurs effets sur l'environnement du fleuve Saint-Laurent. EDE rapport technique n° 13. Division des stratégies et méthodes scientifiques, Direction de l'état de l'environnement, Environnement Canada. *Non publié.*

Division des stratégies et méthodes scientifiques. 1989. Évaluation et cartes synthèses de l'atlas sur l'état de l'environnement du fleuve Saint-Laurent. EDE rapport technique n° 14. Division des stratégies et méthodes scientifiques, Direction de l'état de l'environnement, Environnement Canada. *Non publié.*

Gélinas, R., and J. Slaats. 1989. Selecting Indicators for State of the Environment Reporting. SOE Technical Report Series No. 8. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié.*

Keddy, C.J., and T. McRae. 1989. Environmental Databases for State of the Environment Reporting: Conservation and Protection Headquarters. SOE Technical Report Series No. 9. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié.*

McRae, T. 1990. Environmental Databases for State of the Environment Reporting: Atmospheric Environment Service, Canadian Parks Service, Corporate Policy Group, Environment Canada Regional Offices. SOE Technical Report Series No. 16. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié.*

Sheehy, G. 1989. Environmental Indicator Research: A Literature Review for the State of the Environment Reporting. SOE Technical Report Series No. 7. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié*.

Sheehy, G. 1989. The Use of Indicators to Show the State and Recent Trends in Sustainable Development. SOE Technical Report Series No. 10. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié*.

Sheehy, G. 1989. The Use of Indicators to Show the State and Recent Trends in Sustainable Development: A Forestry Pilot Study. SOE Technical Report Series No. 11. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié*.

Sheehy, G. 1990. Developing a Federal Environmental Indicator Research Network. SOE Technical Report Series No. 18. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié*.

Statistique Canada. 1986. L'activité humaine et l'environnement : Un compendium statistique. Direction des études analytiques, Statistique Canada, Ottawa.

VHB Research and Consulting Inc. 1989. Indicators and Indices of the State of the Environment. SOE Technical Report Series No. 15. Strategies and Scientific Methods, State of the Environment Reporting Branch, Environment Canada. *Non publié*.

Western Environmental and Social Trends. 1990. Environmental Indicators: Opinions of Potential Users. SOE Technical Report Series No. 17. State of the Environment Reporting, Environment Canada. *Non publié*.

Western Environmental and Social Trends (eds.). 1990. *(Ébauche)* Indicators for a Sustainable Society: Workshop Proceedings. November 13–15, 1989, Vaudreuil, Quebec. Préparé pour Environnement Canada et Santé et Bien-être social Canada.

Annexe 1

Indicateurs environnementaux préliminaires et bibliographie

ATMOSPHÈRE **17**

Changement climatique 18
Émissions de dioxyde de carbone (CO_2) liées à la consommation d'énergie au Canada 19
Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO_2) 20
Température de l'air à l'échelle de la planète 21

Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique 22
Production et importation canadiennes de substances destructrices de l'ozone 23
Taux de l'ozone stratosphérique 24

Exposition au rayonnement 25
Niveaux de radioactivité dans l'air 26

Pluies acides 27
Émissions d'anhydride sulfureux (SO_2) et d'oxydes d'azote (NO_x) 28

Qualité de l'air en milieu urbain 29
- Polluants atmosphériques communs
Dioxyde d'azote (NO_2) et monoxyde de carbone (CO) : teneurs dans l'air des villes et émissions 31
Anhydride sulfureux (SO_2) et total des particules en suspension (TPS) : teneurs dans l'air des villes et émissions 32
Concentrations d'ozone troposphérique 33
- Substances toxiques contenues dans l'air
Concentrations de plomb dans l'air des villes 34

EAU **35**

Qualité des eaux douces 36
Population approvisionnée en eau traitée 39
Rejets municipaux dans les eaux douces : MES (matières en suspension), DBO (demande biologique en oxygène) et phosphore 40
Rejets dans les eaux douces des usines de pâte et papier : MES et DBO 41
Rejets dans l'eau, par les raffineries de pétrole, de substances réglementées 42
Concentrations d'azote et de phosphore dans l'eau 43
Concentrations maximales de pesticides mesurées dans l'eau : 2,4-D, atrazine et lindane 44

Substances toxiques dans les écosystèmes d'eau douce 47
Concentrations de contaminants dans les œufs de Goélands argentés des Grands Lacs : BPC (biphényles polychlorés) et DDE (dichlorodiphénylidichloroéthylène) 48
Concentrations de contaminants dans le Touladi, un poisson de pêche sportive du bassin des Grands Lacs : BPC et DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane) 49

Qualité du milieu marin 50
Rejets municipaux dans les eaux côtières : MES et DBO 51
Rejets des usines de pâte et papier dans les eaux côtières : MES et DBO 52
Volume des déversements en mer d'importance 54
Superficie totale des zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés 55
Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : BPC 56
Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : dioxines et furanes 57

BIOTE (Organismes vivants) **59**

Biodiversité en péril 60
Espèces en péril 62

État de la faune 63
Niveaux des populations d'oiseaux gibiers migrateurs 64

TERRES **65**

Aires protégées 66
Terres protégées 67

Urbanisation 68
Urbanisation des terres rurales 69

Gestion des déchets solides 70
Tendances de gestion des déchets solides urbains 71

RESSOURCES ÉCONOMIQUES NATURELLES **73**

Forêts 74
Rapport entre le taux de succès de la régénération et la superficie totale récoltée 75

Agriculture 76
Changements d'utilisation des terres agricoles 78
Quantité d'engrais chimiques utilisés et leur teneur en nutriments 79
Épandage de pesticides agricoles sur les terres cultivées 80

Pêches 81
Total des prises commerciales de poissons dans les eaux canadiennes de l'Atlantique 83
Récolte commerciale de poissons dans les Grands Lacs 84

Utilisation de l'eau 85
Total des prélèvements comparativement à la croissance du produit intérieur brut (PIB) 86
Taux de prélèvement et de consommation de l'eau des principaux secteurs économiques 87
Taux de réutilisation de l'eau des principaux secteurs industriels 88
Utilisation quotidienne d'eau ménagère par personne 89

Énergie 90
Utilisation totale d'énergie primaire par personne 91
Émissions de CO_2 par unité d'énergie consommée 92
Intensité des combustibles fossiles dans la demande d'énergie primaire 93

Atmosphère

Changement climatique

L'atmosphère est un régulateur de la température et du climat indispensable à la vie sur la Terre. Pris dans leur ensemble, les gaz atmosphériques naturels qu'on désigne sous le nom de «gaz à effet de serre», comme le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane et l'oxyde nitreux, jouent le rôle d'un isolant autour de la planète. Les chlorofluorocarbures (CFC), des gaz synthétiques, sont aussi d'importants gaz à effet de serre. Leur effet sur le rayonnement solaire incident, qui régit le système climatique de la Terre, est certes minime. Cependant, leur impact combiné sur le rayonnement de grande longueur d'onde émis par la surface de la Terre et les basses couches de l'atmosphère est considérable. En absorbant et renvoyant une grande partie de ce rayonnement réfléchi, ils piègent la chaleur dans les couches inférieures de l'atmosphère. Cet «effet de serre» naturel est essentiel au maintien de la vie sur la Terre, dont la surface aurait sinon une température plus basse de quelque 30 °C. Des changements dans les concentrations de ces gaz à effet de serre peuvent entraîner un changement climatique à l'échelle du globe (Hilborn et Still, 1990).

On sait que le climat de la Terre a changé considérablement au fil des âges. La première occurrence notable de glace remonte à plusieurs millions d'années. Depuis lors, il y a régulièrement eu des périodes de glaciation, surtout dans l'hémisphère Nord, dont la plus récente a culminé il y a environ 18 000 ans. Les changements brusques du climat ont toujours été associés à des modifications de la vie végétale et animale, entre autres à l'extinction des dinosaures. Ils n'ont cependant jamais dépassé le point au-delà duquel les organismes vivants ne peuvent plus s'adapter et survivre (Hilborn et Still, 1990).

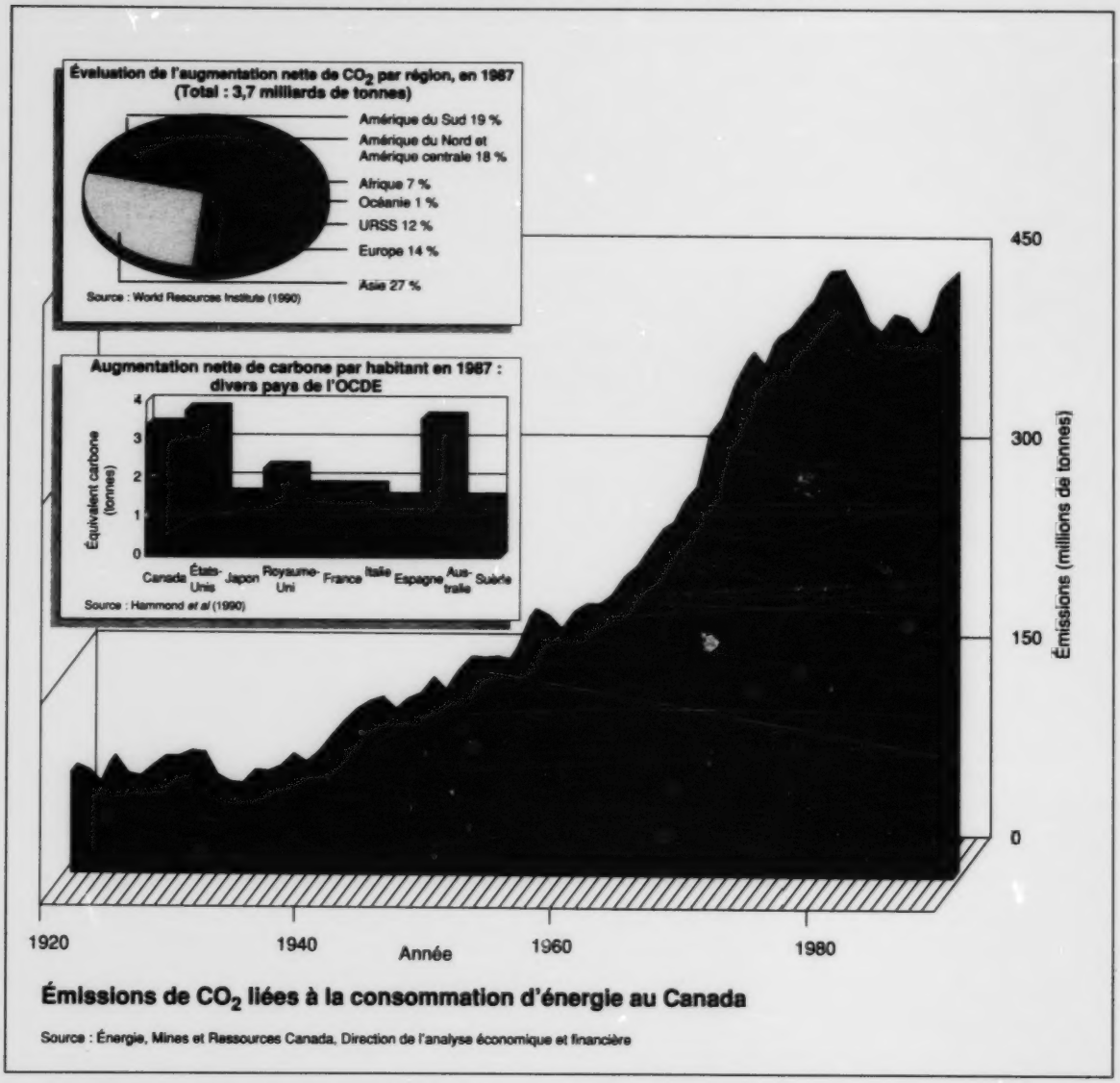
Les changements climatiques imputables aux activités humaines ont récemment été ajoutés à la liste des questions environnementales de portée mondiale. C'est que, en effet, les concentraions atmosphériques de gaz comme le CO_2, le plus important des gaz à effet de serre, sont en train d'augmenter.

Les indicateurs du changement climatique présentés ici sont :

* Émissions de dioxyde de carbone (CO_2) liées à la consommation d'énergie au Canada
* Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO_2)
* Température de l'air à l'échelle de la planète

Indicateur
Émissions de dioxyde de carbone (CO_2) liées à la consommation d'énergie au Canada

Objectif Stabilisation d'ici l'an 2000 des émissions de CO_2 aux niveaux de 1990



Émissions de CO_2 liées à la consommation d'énergie au Canada

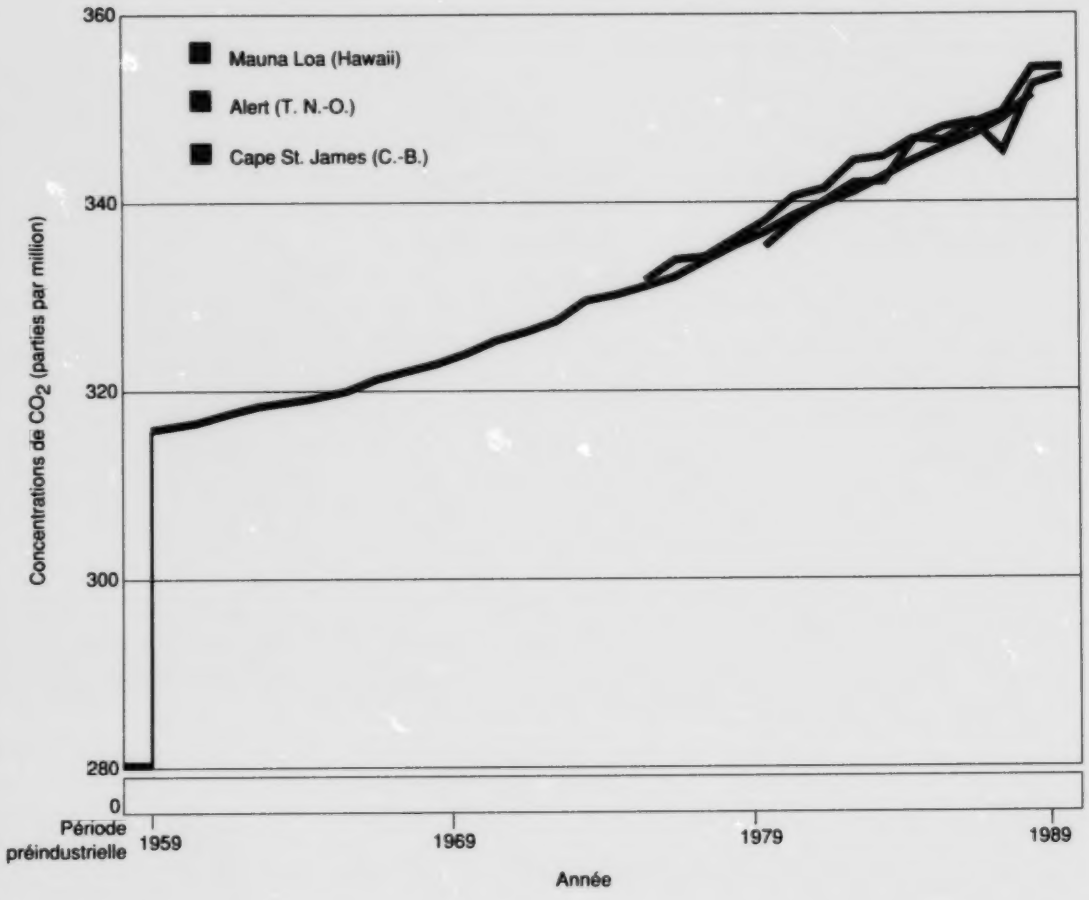
Source : Énergie, Mines et Ressources Canada, Direction de l'analyse économique et financière

Les émissions de dioxyde de carbone (CO_2), le plus important des gaz à effet de serre, sont intimement liées à l'utilisation de combustibles fossiles, comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel. Au Canada, comme du reste dans le monde entier, les émissions de CO_2 ont régulièrement augmenté. De 1920 à 1989, les émissions de CO_2 liées à la consommation d'énergie (soit plus de 90 % des émissions totales de CO_2 au pays) ont augmenté d'environ 500 % au Canada. Le rythme d'accroissement s'est accéléré après 1945, suivant la montée de la croissance économique et de l'utilisation de combustibles fossiles. En 1987, les émissions canadiennes de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre par habitant étaient parmi les plus élevées dans les pays appartenant à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). À l'échelle du globe, les émissions de CO_2 anthropogène ont plus que triplé depuis 1950 et la responsabilité en est largement attribuée aux grandes régions du monde.

Le Canada a récemment annoncé son intention de stabiliser, d'ici l'an 2000, ses émissions de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre aux niveaux de 1990.

Indicateur
Concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO_2)

Objectif Indéterminé



Concentrations atmosphériques de CO_2

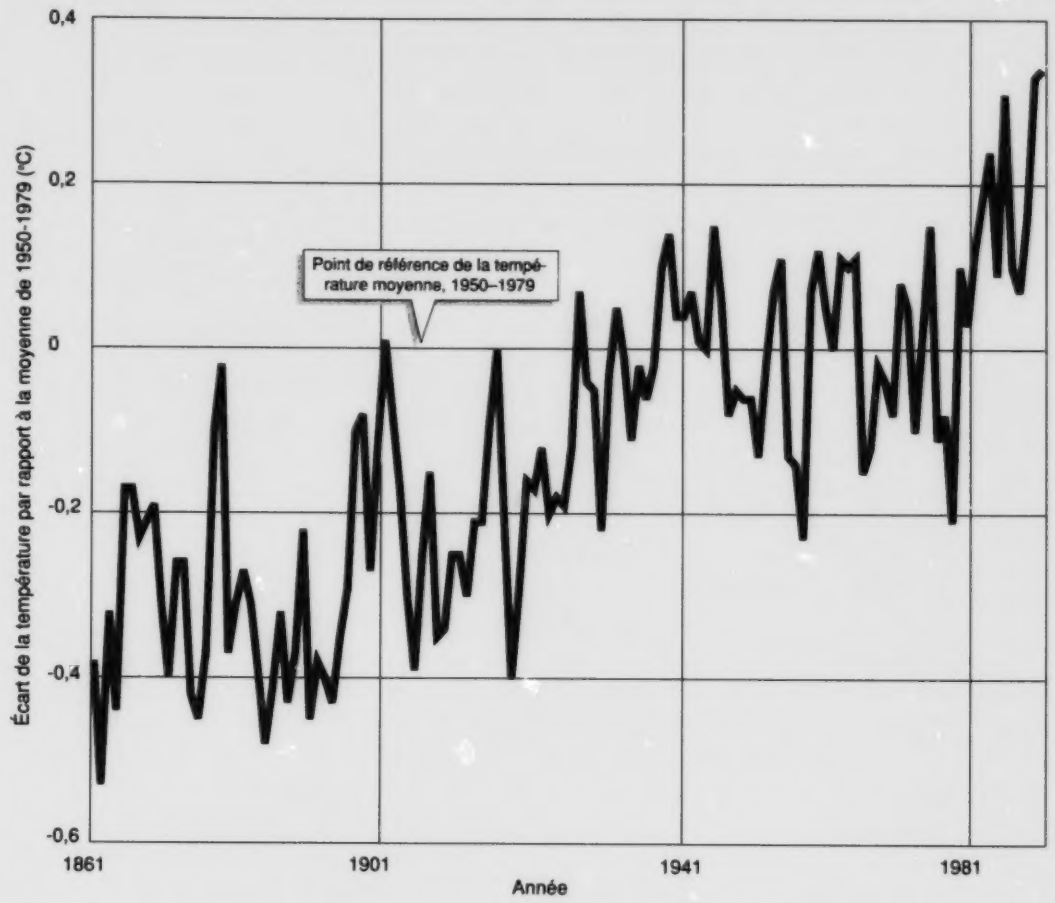
Source : Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique (données d'Alert et de Cape St. James); Scripps Institute of Oceanography (données de Mauna Loa)

Un certain nombre de gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'atmosphère, comme la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane, l'oxyde nitreux; d'autres, par contre, comme les chlorofluorocarbures, sont entièrement d'origine anthropique. Les concentrations des divers gaz à effet de serre dans l'atmosphère ont varié à travers les âges. Les activités humaines ont néanmoins notablement accru le taux de ces variations. À la fin des années 1980, la concentration de CO_2 était d'environ 350 parties par million, soit à peu près 20 à 25 % plus élevée qu'à aucun moment des 160 000 dernières années (au cours du dernier âge glaciaire, elle était tombée à près de 200 parties par million). Au début de la révolution industrielle, elle était remontée à 280 parties par million. Au cours des 100 dernières années, la concentration a encore monté de 70 parties par million, et plus de la moitié de cette augmentation s'est faite dans les 30 dernières années.

À mesure que l'abondance de ces gaz augmente, on s'attend à ce qu'ils accentuent l'effet de serre naturel et modifient considérablement le climat global de la planète.

Indicateur
Température de l'air à l'échelle de la planète

Objectif Indéterminé



Température de l'air à l'échelle de la planète, 1861–1988

Source : Jones *et al* (1990)

On se base souvent sur les variations de la température de l'air à l'échelle de la planète pour déceler des changements climatiques résultant de facteurs tels que les modifications des concentrations de dioxyde de carbone (CO_2), l'activité solaire et les éruptions volcaniques. À l'aide de calculs informatiques complexes, on peut établir des projections du climat, qui indiquent que les températures moyennes de la planète pourraient augmenter de 1,5 à 4,5 °C dans le cas d'un doublement des concentrations globales de CO_2. Dans les régions arctiques, ce réchauffement serait 2 ou 3 fois plus prononcé que sous les tropiques, ce qui modifierait la distribution de la chaleur sur la planète.

Les données recueillies depuis 1861 sur les variations de température, tant à l'échelle du globe qu'à celle des hémisphères, montrent qu'il y a eu peu de changement au cours du XIX^{e} siècle, un réchauffement marqué jusqu'en 1949 et des conditions relativement stables jusqu'au milieu des années 1970, suivies d'un nouveau réchauffement rapide pendant les années 1980. Statistiquement, la température globale a été nettement plus élevée dans les années 1980 que la moyenne de la période 1950-1979. Entre 1861 et 1988, les six années les plus chaudes ont été, par ordre décroissant, 1988, 1987, 1983, 1981, 1980 et 1986. Bien des climatologistes pensent que les tendances au réchauffement à long terme que l'on constate dans les relevés de température sont tout probablement le résultat de l'accroissement des concentrations de gaz à effet de serre.

Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique

La couche d'ozone se trouve dans la stratosphère, partie de l'atmosphère qui se situe à une altitude de 12 à 50 km. L'ozone s'y forme naturellement et sa concentration augmente avec l'altitude, pour atteindre son maximum entre 15 et 35 km au-dessus de la surface de la planète.

L'ozone stratosphérique constitue pour la planète un écran qui absorbe la plus grande partie du rayonnement ultraviolet destructeur provenant du Soleil. Moins il y a d'ozone dans la stratosphère, plus grande est la quantité de rayons ultraviolets qui atteint la surface de la Terre, où elle a des effets néfastes. On sait que le rayonnement ultraviolet cause certaines formes de cancer de la peau, affaiblit le système immunitaire humain et accélère le vieillissement de la peau et des yeux chez les humains et les animaux. Certaines cultures, dont le blé, le riz, le maïs et le soja, sont aussi sensibles à l'exposition aux ultraviolets. Toute augmentation de ce type de rayonnement solaire peut perturber la chaîne alimentaire marine, donc abaisser la production de l'océan. Même des produits de synthèse, comme les peintures et les plastiques, peuvent être dégradés par une exposition soutenue aux rayons ultraviolets.

L'ozone stratosphérique est un gaz peu abondant, sa concentration maximale étant de l'ordre de 10 parties par million. Il est aussi un corps très instable, et peut facilement être détruit dès qu'il entre en contact avec certains polluants. Ces deux points caractérisent bien la fragilité de la couche d'ozone. On s'inquiète déjà depuis quelque temps de ce que les substances chimiques de synthèse atteignent la stratosphère et menacent la couche d'ozone planétaire. Les chlorofluorocarbures, stables et sans danger pour l'environnement dans les basses couches de l'atmosphère, sont décomposés par le rayonnement ultraviolet dans la stratosphère où ils libèrent du chlore. Une seule molécule de chlore suffit à détruire des milliers de molécules d'ozone.

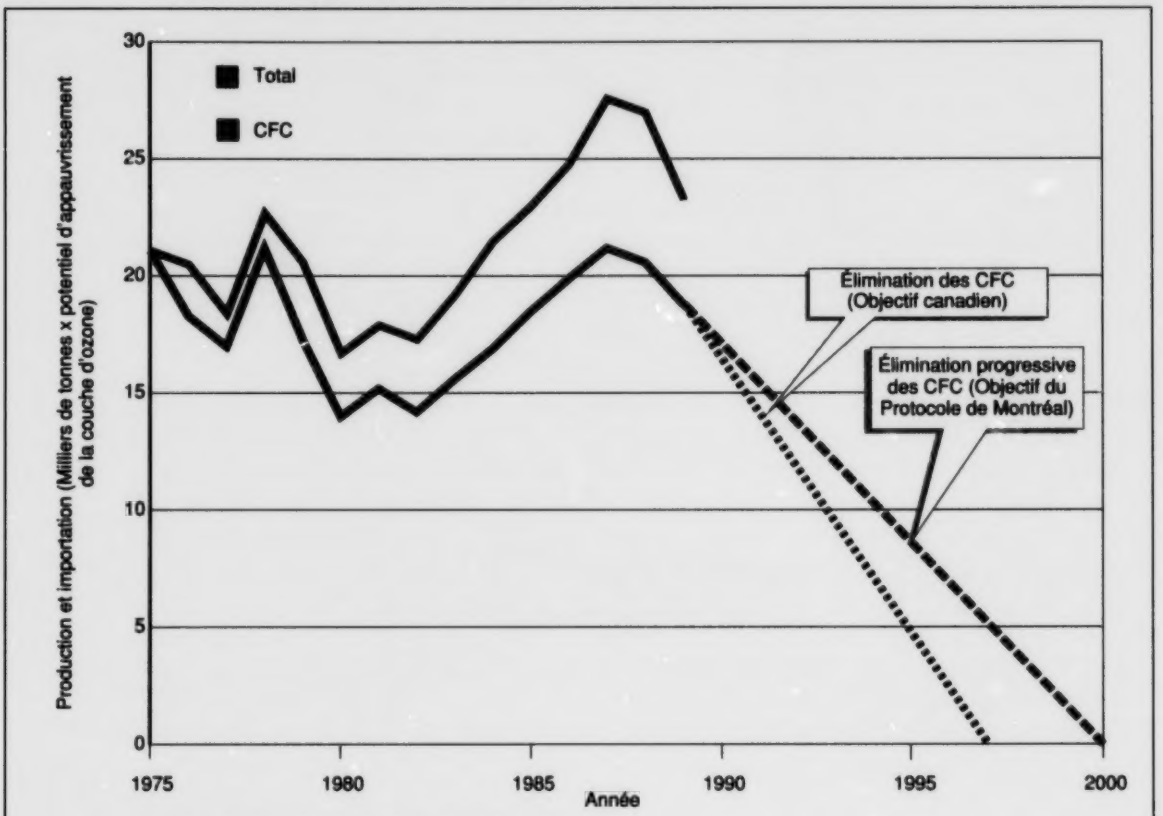
Les indicateurs de l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique présentés ici sont :

* Production et importation canadiennes de substances destructrices de l'ozone
* Taux de l'ozone stratosphérique

Indicateur
Production et importation canadiennes de substances destructrices de l'ozone

Objectifs

(1) Entente du Protocole de Montréal : arrêt total graduel de la production et de l'importation de chlorofluorocarbures (CFC), d'halons et de tétrachlorure de carbone d'ici l'an 2000; élimination totale graduelle du méthylchloroforme d'ici l'an 2005.
(2) Engagement du Canada : arrêt total graduel de la production et de l'importation de CFC d'ici 1997, et élimination du méthylchloroforme d'ici l'an 2000.



Production et importation canadiennes de substances chimiques destructrices de l'ozone

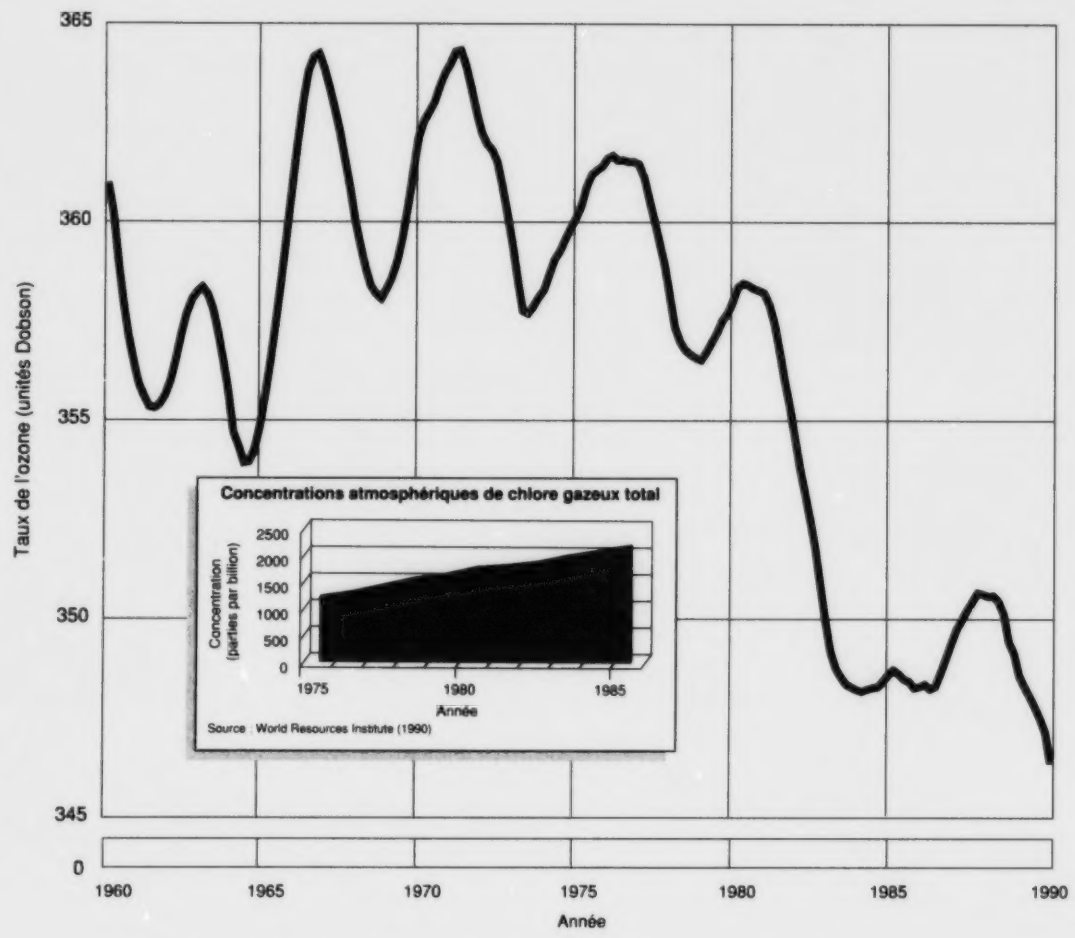
Source : Environnement Canada, Direction des produits chimiques commerciaux

Au Canada, la consommation de substances destructrices de l'ozone (CFC, halons, méthylchloroforme et tétrachlorure de carbone) a augmenté d'environ 10 % entre 1975 et 1989. Avec le boycottage par les consommateurs, au milieu des années 1970, des aérosols contenant des CFC et les restrictions imposées en 1980 à certaines utilisations des CFC, la demande pour ces substances a beaucoup baissé. La consommation de CFC et autres destructeurs de l'ozone a cependant augmenté par la suite, quand on a commencé à les utiliser dans une gamme de plus en plus vaste de produits. Plus récemment, la demande est redescendue avec l'arrivée sur le marché de produits de remplacement et l'intensification du recyclage.

Depuis le milieu des années 1980, les scientifiques ont établi avec une certitude croissante le lien entre les émissions de CFC (et d'autres destructeurs de l'ozone) et l'appauvrissement de la couche d'ozone. Les négociations internationales visant à protéger la couche d'ozone ont atteint leur point culminant en 1987 avec le Protocole de Montréal, entente dont le but est de réduire la consommation de destructeurs de l'ozone dans le monde entier. Un amendement apporté en juin 1990 visait l'élimination d'ici l'an 2000 de la production et de l'importation de la plupart de ces substances. Le Canada s'est engagé à atteindre des objectifs encore plus ambitieux : en éliminer la production et l'importation d'ici 1997. La réduction, puis l'élimination, de l'utilisation des CFC à l'échelle de la planète permettront aussi de ralentir le réchauffement global puisque les CFC sont des gaz à effet de serre de grande puissance.

Indicateur
Taux de l'ozone stratosphérique

Objectif Indéterminé



Taux de l'ozone stratosphérique au-dessus de Toronto, 1960–1990

Source : Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique

Les mesures effectuées en divers endroits de la Terre au cours des dix dernières années indiquent que la couche d'ozone s'appauvrit. Par exemple, les mesures de l'ozone dans la stratosphère au-dessus de Toronto, assez représentatives du taux de l'ozone à cette latitude, ont montré qu'il avait diminué de 3 à 4 % depuis 1975. Cela concorde avec la découverte d'un «trou» inattendu dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique, où celle-ci s'amincit considérablement (jusqu'à 50 %) au cours du printemps polaire.

Le chlore contribue à la destruction de l'ozone stratosphérique. On le trouve dans les chlorofluorocarbures, dans le méthylchloroforme et dans d'autres substances, et il peut détruire l'ozone quand ces substances atteignent la stratosphère. Les mesures faites entre 1975 et 1985 montrent que le chlore stratosphérique (donc le chlore contenu dans les destructeurs de l'ozone) a augmenté de 80 %, ce qui est un indicateur de la menace qu'il représente pour l'intégrité de la couche d'ozone stratosphérique. Cette concentration devrait baisser à mesure que diminue la consommation des destructeurs d'ozone.

Exposition au rayonnement

L'exposition réelle ou potentielle au rayonnement a suscité des préoccupations chez le public au cours des années, à la suite des nombreux programmes d'essai d'armes nucléaires dans l'atmosphère et de l'aménagement de centrales nucléaires (et des incidents qui s'y sont produits). Les émissions radioactives à l'échelle mondiale ont commencé avec l'essai d'armes nucléaires dans l'atmosphère en 1946, la plupart des essais étant effectués vers la fin des années 1950 et le début des années 1960. Les retombées radioactives résiduelles de cette source ont diminué considérablement depuis la fin des essais généralisés d'armes nucléaires en 1963. Les réacteurs nucléaires produisent également de grandes quantités de radioactivité, mais il y a eu peu de cas d'émissions radioactives, à l'exception de celles qui ont été produites par l'incendie du réacteur nucléaire de Chernobyl, en URSS, en 1986.

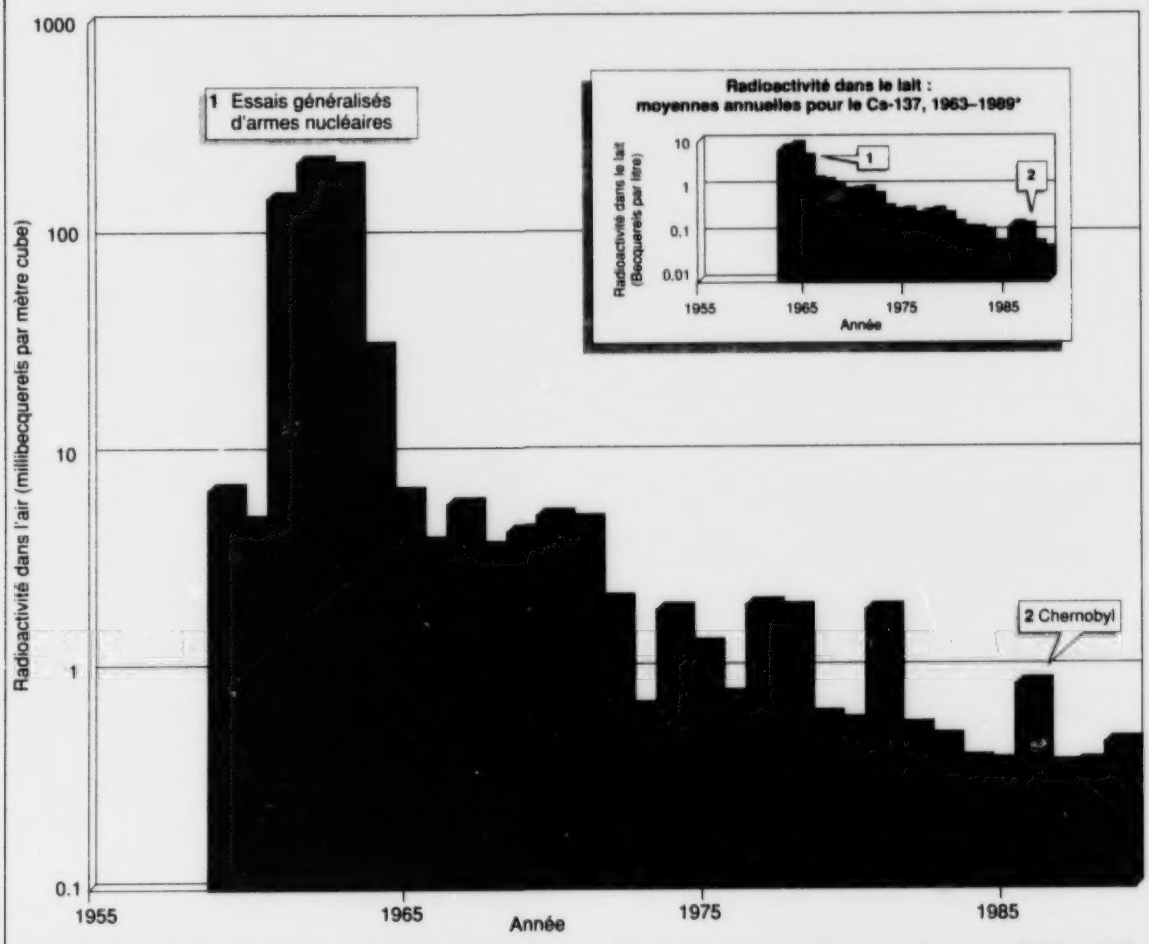
Les préoccupations en ce qui a trait à l'exposition au rayonnement concernent le rayonnement ionisant et ses effets possibles sur la santé des générations actuelles et futures. Les preuves des effets nocifs d'une exposition à des quantités excessives de rayonnement ionisant ont été étudiées en profondeur. Cependant, on ne connaît pas bien les effets de l'exposition à de faibles quantités de rayonnement ionisant. L'exposition à de faibles quantités de rayonnement est un phénomène naturel, bien que les concentrations de fond varient selon l'altitude et les conditions géologiques. La Commission internationale de protection radiologique a pour mandat d'élaborer et de publier des recommandations relatives à l'exposition au rayonnement, mais ses normes s'appliquent aux expositions au rayonnement provenant de sources contrôlées plutôt qu'à celui qui est produit par les conditions ambiantes.

L'indicateur pour l'exposition au rayonnement présenté dans le présent document est le suivant :

* Niveaux de radioactivité dans l'air

Indicateur
Niveaux de radioactivité dans l'air

Objectif Aucun objectif n'a été établi pour les niveaux ambiants de radioactivité



Radioactivité dans l'air ambiant : moyennes annuelles du rayonnement bêta brut, 1959–1989*

* Activité annuelle moyenne mesurée géographiquement.

Source : Santé et Bien-être social Canada, Direction de la protection de la santé

Les niveaux élevés de radioactivité dans l'air, en surface, qui proviennent de l'essai généralisé d'armes nucléaires, au cours des années 1960, apparaissent clairement dans le graphique. Les lectures élevées de radioactivité des années 1970 jusqu'en 1981 sont le résultat des essais d'armes nucléaires effectués dans l'atmosphère par la République populaire de Chine, lesquels qui ont pris fin en octobre 1980. On voit très bien l'augmentation du niveau de radioactivité après l'incendie du réacteur nucléaire de Chernobyl en 1986. Les niveaux mesurés au cours des dernières années représentent principalement l'activité de fond des sources naturelles. Des mesures du rayonnement bêta brut sont effectuées chaque semaine dans 28 stations environnementales réparties dans tout le Canada.

Les tendances des niveaux de radioactivité dans le lait sont une indication utile du risque pour la santé, parce que les effets cumulatifs sur la santé proviennent généralement de l'ingestion de substances radioactives. L'encart indique que les teneurs en césium-137 (Cs-137) dans le lait ont également été à la baisse depuis la fin de la plupart des essais nucléaires en 1963. Des échantillons de lait entier sont prélevés chaque mois chez les détaillants, dans 18 villes canadiennes. À l'instar des niveaux de radioactivité dans l'air de surface, les niveaux présents dans le lait ont augmenté après l'incident de Chernobyl en 1986. En raison de l'effet de retardement, ces niveaux élevés ont persisté jusqu'en 1987. Dès la fin de 1987, les niveaux étaient revenus au même point qu'avant l'incident de Chernobyl ou même plus bas. Tous les niveaux enregistrés au Canada ne représentent qu'un risque négligeable pour la santé.

Pluies acides

Les précipitations acides, communément appelées pluies acides, menacent la vie des poissons et des plantes dans des milliers de lacs, endommagent les plantes et réduisent la vigueur des arbres. La recherche portant sur les effets des pluies acides sur la santé humaine établit un lien entre les taux élevés de pollution par les pluies acides et les problèmes respiratoires. On constate par ailleurs que les pluies acides rongent lentement les statues de pierre, les immeubles en pierre calcaire et les toitures métalliques.

Les pluies acides sont causées par les émissions d'anhydride sulfureux (SO_2) et d'oxydes d'azote (NO_x) dans l'air, principalement par les fonderies et les centrales thermiques, et, pour le NO_x, les autos et les camions. Si on pouvait diminuer ou éliminer ces émissions, les effets des pluies acides seraient considérablement réduits ou rendus nuls.

Au Canada, la majeure partie des dépôts acides est liée au SO_2 produit principalement lors de l'affinage et de la fusion des minerais de métaux et, à un degré moindre, lors de la combustion des produits pétroliers et du charbon. Aussi, dans une grande partie du sud-est du Canada, le problème provient principalement du transport transfrontalier de SO_2 des États-Unis.

Le dépôt acide ne constitue pas un problème aussi grave dans l'Ouest que dans l'Est du Canada parce que, en général, les émissions y sont moindres que les masses d'air en provenance des industries américaines n'atteignent pas cette partie du pays, et que le milieu est plus résistant à l'acide.

Au Canada, les émissions de NO_x représentent environ la moitié de celles du SO_2, et il y a moins de NO_x que de précipitations acidifiées par les émissions de SO_2. La principale préoccupation au Canada concernant les NO_x est leur rôle de précurseur dans la formation d'ozone au niveau du sol. La plupart des grands centres urbains connaissent en été des concentrations d'ozone qui dépassent les normes canadiennes durant de courtes périodes de temps. Des recherches en cours visent à établir les effets des dépôts de nitrates sur les milieux récepteurs.

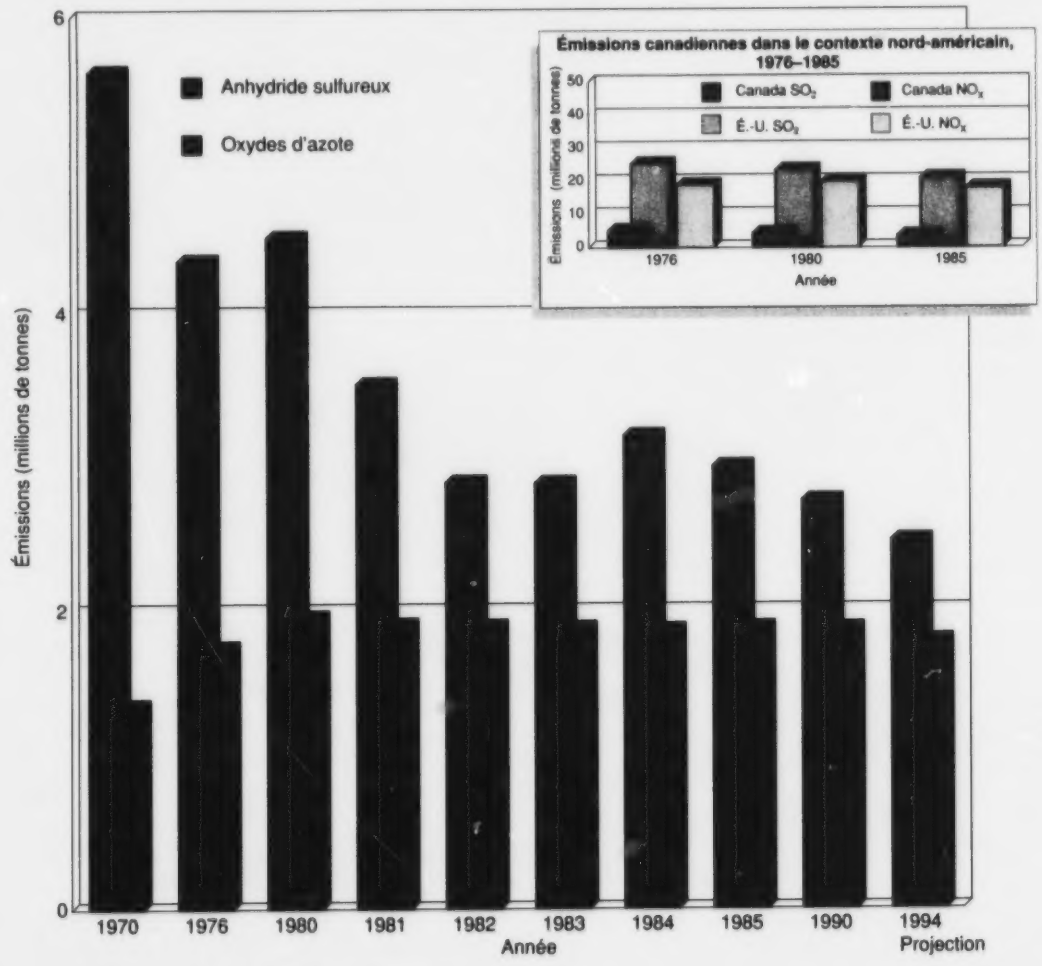
L'indicateur présenté pour les pluies acides est le suivant :

* Émissions d'anhydride sulfureux (SO_2) et d'oxydes d'azote (NO_x)

Indicateur
Émissions de SO_2 et de NO_x

Objectifs

1) *Programme canadien de lutte contre les émissions de SO_2* : Les sept provinces de l'Est doivent réduire les émissions totales de SO_2 à 2,3 millions de tonnes d'ici 1994, par rapport à 4,5 millions de tonnes en 1980.
2) *Commission économique des Nations Unies pour le protocole international de l'Europe* : Le Canada s'est engagé à «geler» ses émissions de NO_x en 1994 aux niveaux de 1987 (soit environ 2 millions de tonnes).



Émissions de SO_2 et de NO_x au Canada

Source: Environnement Canada, Direction des programmes industriels

Ce tableau résume les émissions de SO_2 provenant de l'est du Canada, et les émissions de NOx de tout le Canada pour la période de 1970 à 1987. Les prévisions sont fournies pour 1994. Dans l'ensemble, les émissions canadiennes de SO_2 ont diminué de 45 % depuis 1970, passant de 6,7 à 3,7 millions de tonnes. Le Programme canadien de lutte contre les émissions de SO_2 a concentré ses efforts sur la réduction des émissions de SO_2 dans les sept provinces de l'Est, étant donné que la majeure partie de ces émissions ont lieu dans ces provinces. Il y a eu une réduction de 35 % (1987) dans l'est du Canada depuis 1980, année de base pour le Programme de lutte. Des données partielles plus récentes indiquent que plus de 80 % des objectifs fixés pour 1994 ont déjà été atteints.

L'encart compare les émissions canadiennes et les émissions américaines pour les années 1976, 1980 et 1985. Les émissions canadiennes de SO_2 en 1985 représentaient environ 18 % de celles des États-Unis (la dernière année pour laquelle des données comparatives ont été compilées). En ce qui a trait aux NO_x, les émissions canadiennes, dont on a fixé la réduction à un niveau inférieur au protocole international, représentaient environ 10 % des émissions totales des États-Unis. Ce pourcentage correspond à la différence de population des deux pays.

Qualité de l'air en milieu urbain

La qualité de l'air que nous respirons nous préoccupe tous. Un air malsain peut avoir des effets dommageables sur la santé, la végétation et toute autre forme de vie, et peut accélérer la détérioration des bâtiments et des monuments. La pollution de l'air est due à un grand nombre d'activités de notre société industrielle moderne. L'automobile, la production d'énergie, les procédés industriels, les pratiques agricoles et l'incinération des déchets solides entraînent tous la formation et l'émission de polluants atmosphériques.

Les polluants atmosphériques communs présents dans l'environnement au Canada comprennent : les oxydants photochimiques comme l'ozone, le monoxyde de carbone (CO), l'anhydride sulfureux (SO_2); les particules en suspension (PS) et les oxydes d'azote (NO_x). De plus, l'atmosphère contient des milliers de substances organiques et inorganiques moins courantes qui, même malgré leurs très faibles concentrations, peuvent avoir des effets dommageables sur la santé et l'environnement. Ces substances sont désignées collectivement comme étant des polluants atmosphériques toxiques ou dangereux, ou simplement comme étant des «substances toxiques de l'air».

Au Canada, la qualité de l'air est réglementée depuis les années 1970 en vertu de la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* (qui fait maintenant partie de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*). La loi fixe des objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant pour les polluants communs et émet des directives sur l'émission de ces polluants provenant de sources données (les gouvernements provinciaux régularisent également les émissions par le biais de permis et de programmes de surveillance). La surveillance de la qualité de l'air est effectuée par le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), qui rassemble les informations sur les concentrations de polluants à partir de stations situées dans les principaux centres urbains partout au pays. Bien que les données du RNSPA indiquent que les concentrations nationales annuelles des polluants atmosphériques communs sont généralement bien inférieures aux teneurs admissibles, il est arrivé que les objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant soient dépassés dans certaines stations du réseau.

Environnement Canada publie des estimations des émissions des polluants atmosphériques communs produits par l'homme depuis 1970; les données sont compilées environ tous les cinq ans. Les estimations des émissions et les mesures des substances toxiques de l'air ambiant se font de façon moins régulière.

Les indicateurs suivants sont présentés pour la qualité de l'air en milieu urbain au Canada :

Polluants atmosphériques communs

* Dioxyde d'azote (NO_2) et monoxyde de carbone (CO) : teneurs dans l'air des villes et émissions
* Anhydride sulfureux (SO_2) et total des particules en suspension (TPS) : teneurs dans l'air des villes et émissions
* Concentrations d'ozone troposphérique

Substances toxiques contenues dans l'air

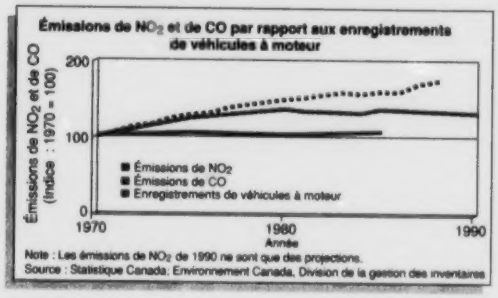
* Concentrations de plomb dans l'air des villes

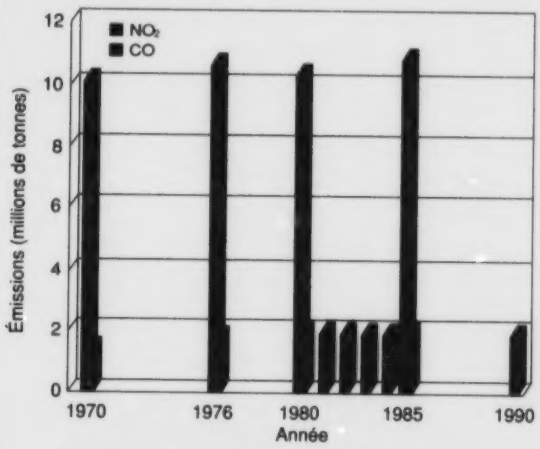
Indicateur

Dioxyde d'azote (NO_2) et monoxyde de carbone (CO) : teneurs dans l'air des villes et émissions

Objectifs

1) Objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant : NO_2 — la concentration annuelle maximale admissible dans l'air des villes est de 53 parties par milliard; CO — la concentration maximale admissible de 8 heures dans l'air des villes est de 13 parties par million.
2) NO_2 — Le Protocole international des oxydes d'azote : les émissions totales d'oxydes d'azote sont limitées aux teneurs de 1987 d'ici à 1994; CO — l'objectif des émissions a été fixé pour les véhicules à moteur.

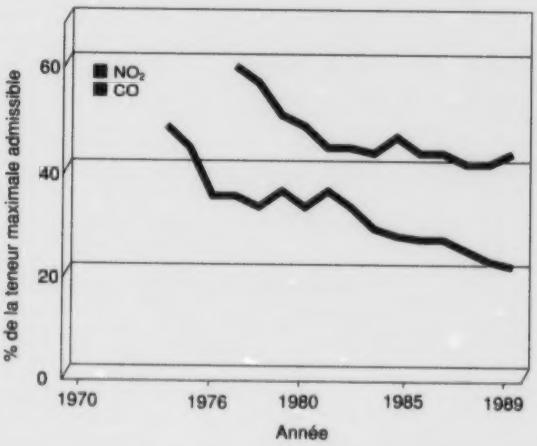




Émissions de NO_2 et de CO au Canada

Note : Les émissions de NO_2 pour 1990 ne sont que des projections.

Source : Environnement Canada, Division de la gestion des inventaires



Teneurs ambiantes en NO_2 et en CO au Canada

Les oxydes d'azote (NO_x) sont généralement formés au cours d'une combustion à température élevée. Ces polluants peuvent avoir des effets dommageables sur la santé et supprimer la croissance végétale. Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz toxique, incolore et inodore, produit par la combustion incomplète du carbone contenu dans les carburants et les combustibles. L'exposition à des teneurs élevées en CO constitue une préoccupation particulière pour les personnes souffrant de troubles circulatoires, les fumeurs et les personnes anémiques. La principale source de NO_x et de CO est la combustion de carburant dans les véhicules à moteur. Les autres sources comprennent les procédés industriels, l'incinération des déchets solides et la combustion de combustibles dans des sources fixes, comme les centrales thermiques et le chauffage des maisons et des bureaux.

Les données du RNSPA indiquent qu'au cours des quinze dernières années, les concentrations ambiantes de dioxyde d'azote (NO_2) (le plus important oxyde d'azote en ce qui a trait aux effets sur la santé et l'environnement) et de CO dans les régions urbaines ont diminué respectivement d'environ 28 et 55 %. Cette baisse est attribuée à l'efficacité accrue des véhicules à moteurs et à l'utilisation d'appareils antipollution. Les émissions de NO_2 ont cependant augmenté au cours des dernières années, tandis que les émissions de CO sont demeurées relativement stables. L'encart indique que les augmentations des émissions de NO_2 correspondent à l'expansion du parc de véhicules automobiles enregistrés au Canada.

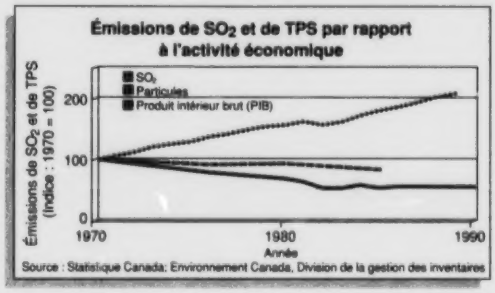
Note: Les données relatives au CO de ce tableau correspondent à une concentration moyenne de CO de huit heures indexée à la teneur maximale acceptable, tandis que les données relatives au NO_2 représentent les concentrations annuelles moyennes indexées à la teneur maximale acceptable.

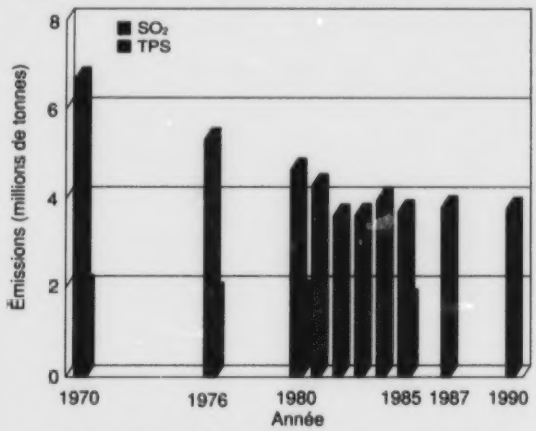
Indicateur

Anhydride sulfureux (SO_2) et total des particules en suspension (TPS) : teneurs dans l'air des villes et émissions

Objectifs

1) Objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant : SO_2 — la concentration annuelle maximale admissible dans l'air des villes est de 23 parties par milliard; TPS — la concentration annuelle maximale admissible dans l'air des villes est de 70 microgrammes par mètre cube.
2) Les gouvernements fédéral et provinciaux se sont engagés à réduire les émissions dans l'est du Canada à 50 % des teneurs de 1980 d'ici à l'an 1994; TPS — les provinces établissent des objectifs pour les émissions provenant de sources ponctuelles.

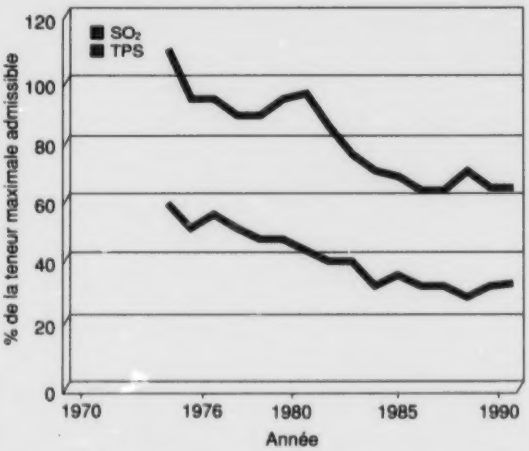




Émissions de SO_2 et de TPS au Canada

Note : Les émissions de SO_2 de 1990 ne sont que des projections.

Source: Environnement Canada, Division de la gestion des inventaires



Teneurs ambiantes en SO_2 et en TPS au Canada

Source : Environnement Canada, Division de la gestion des inventaires

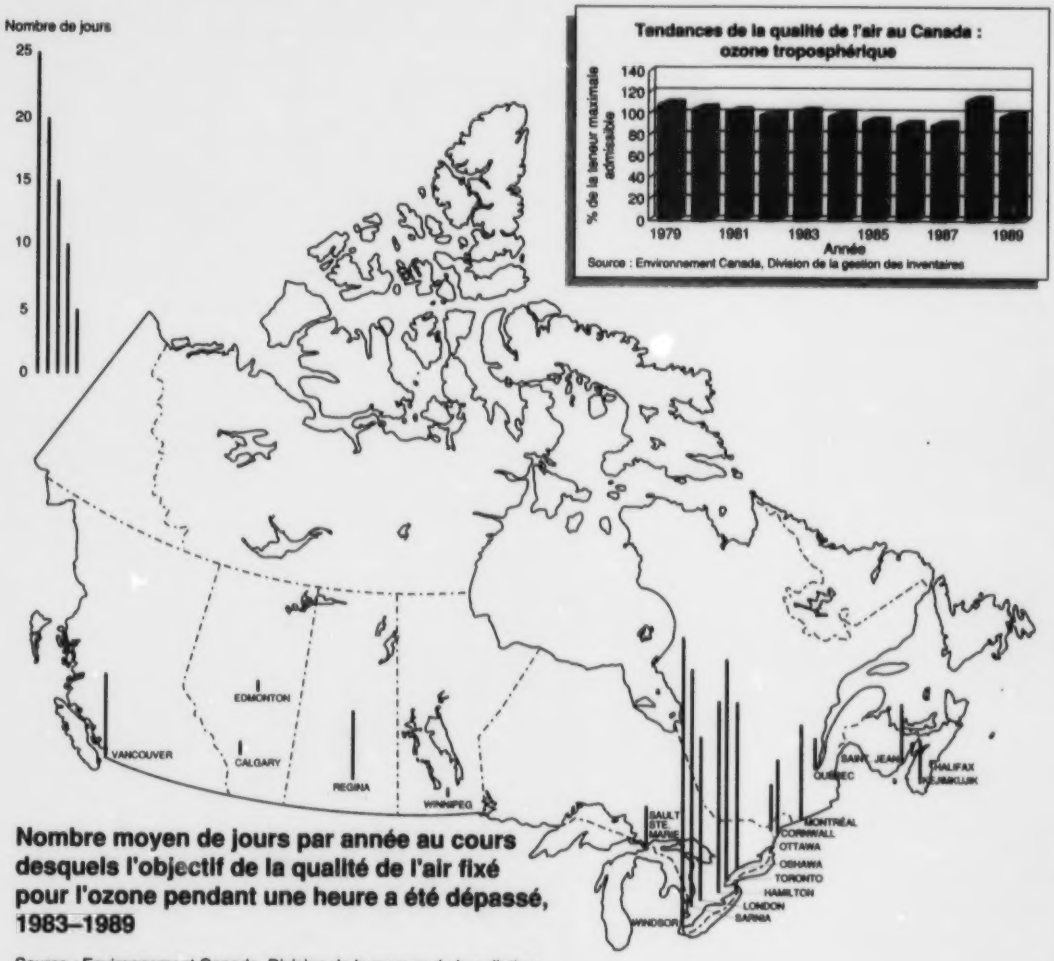
L'anhydride sulfureux (SO_2) est un gaz irritant incolore qui provient de la combustion de combustibles contenant du soufre, de procédés industriels et des éruptions volcaniques. À des concentrations supérieures aux teneurs maximales admissibles, le SO_2 peut causer des dommages à la végétation et aggraver les maladies respiratoires, comme l'asthme et la bronchite. Les particules en suspension sont des particules qui flottent dans l'air et qui proviennent de sources naturelles comme les cendres volcaniques et les feux de forêt, et de sources artificielles comme les fonderies, la production de pâtes et papiers, les centrales thermiques et les pratiques agricoles. À des concentrations élevées, les particules en suspension peuvent détériorer les fonctions respiratoires, réduire la visibilité et endommager la végétation. Les particules en suspension peuvent également transporter des substances toxiques à l'état de traces. Les procédés industriels représentent la majeure partie des émissions de matières particulaires et de SO_2 au Canada.

La diminution des émissions de SO_2 et de particules en suspension a entraîné une baisse significative de leurs concentrations dans l'air ambiant des grands centres urbains. Pour la période de 1974 à 1989, les stations de surveillance du RNSPA ont enregistré une diminution de 45 % dans les concentrations ambiantes de particules en suspension et une diminution de 52 % des concentrations ambiantes de SO_2. Il faut cependant remarquer que certaines sources de ces polluants se trouvent à l'extérieur des principaux centres urbains et ne sont donc pas couvertes par le réseau de stations de surveillance.

L'encart indique que la diminution des émissions et des concentrations de matières particulaires et de SO_2 dans l'air ambiant des centres urbains a coïncidé avec une période d'importante croissance économique.

Indicateur
Concentrations d'ozone troposphérique

Objectif Objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant : la concentration maximale admissible d'une heure est de 82 parties par milliard



Nombre moyen de jours par année au cours desquels l'objectif de la qualité de l'air fixé pour l'ozone pendant une heure a été dépassé, 1983–1989

Source : Environnement Canada, Division de la mesure de la pollution

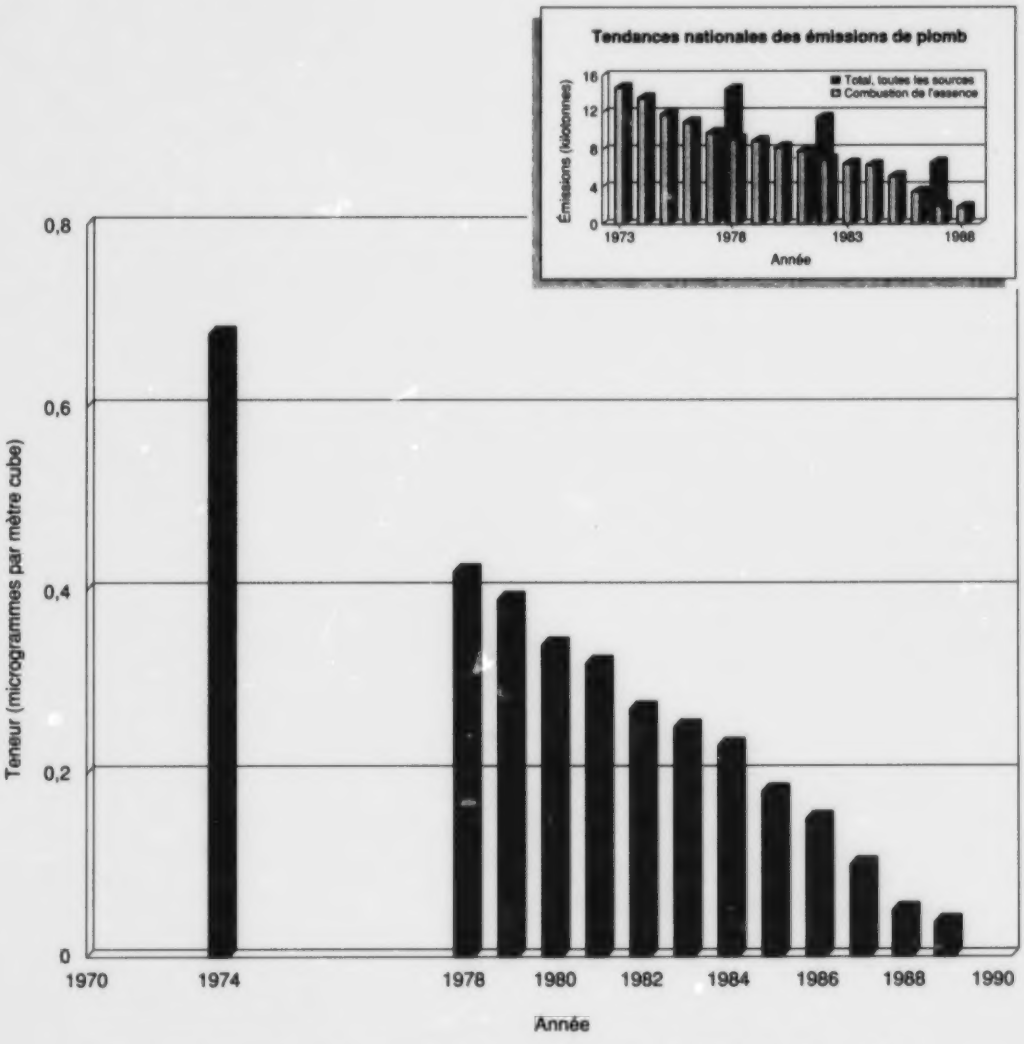
L'ozone troposphérique fait partie d'une classe de polluants atmosphériques appelés oxydants photochimiques. Contrairement aux autres polluants atmosphériques communs, l'ozone n'est pas émis directement sous la forme d'un polluant; il est plutôt formé par une série complexe de réactions mettant en cause les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et l'énergie solaire. Une exposition répétée à court terme ou une exposition aiguë à des teneurs en ozone de 100 parties par milliard peut causer des dommages aux poumons chez les nouveau-nés. De plus, l'ozone troposphérique peut causer des dommages à la végétation et réduire le rendement des récoltes.

Les objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant fixent la concentration maximale admissible pour l'ozone dans les villes canadiennes. Cet objectif vise à offrir une protection contre les effets dommageables sur la végétation, les matériaux, la faune, la visibilité ainsi que le confort et le bien-être des personnes. La figure indique le nombre moyen de jours au cours desquels la concentration d'ozone a dépassé le niveau maximal admissible d'une heure dans les stations de surveillance du RNSPA. Dans les villes où il y a plusieurs stations de surveillance, c'est la station qui a la moyenne la plus élevée qui est utilisée.

Les données du RNSPA indiquent que la moyenne annuelle des teneurs élevées en ozone s'est constamment maintenue autour de la teneur maximale admissible au cours de la dernière décennie (voir encart). La teneur record enregistrée en 1988 est attribuée à des températures estivales plus élevées que la normale.

Indicateur
Concentrations de plomb dans l'air des villes

Objectif Indéterminé



Tendances nationales des concentrations de plomb dans l'air des villes

Source : Environnement Canada, Division de la gestion des inventaires

En tant qu'élément naturel, le plomb se trouve partout dans l'environnement à des concentrations qui peuvent considérablement varier. La majeure partie du plomb dans l'environnement existe sous une forme non assimilable par les organismes vivants. Cependant, le plomb «biodisponible» (susceptible d'être absorbé par les organismes vivants) comporte un certain risque pour la santé. Chez les êtres humains, l'exposition à des concentrations élevées de plomb peut entraîner l'accumulation de plomb dans les tissus corporels et endommager le système nerveux central.

En raison des préoccupations relatives aux effets dommageables du plomb sur la santé, les stratégies visant à réduire les émissions de plomb en général et à partir de l'essence en particulier ont été mises en place depuis 1974. Les émissions de plomb provenant de l'essence ont atteint leur record en 1973, soit plus de 14 000 tonnes (environ 70 % des émissions totales de plomb) et sont à la baisse depuis. L'utilisation du plomb dans l'essence a été progressivement éliminée, pour disparaître complètement au Canada en 1990. La lutte contre les émissions a donc permis d'abaisser considérablement les teneurs en plomb dans l'air des villes.

Eau

Qualité des eaux douces

Une bonne part des préoccupations actuelles concernant la qualité de l'environnement touche l'eau, celle-ci étant essentielle au maintien de la santé humaine et de l'intégrité des écosystèmes. Il est depuis longtemps d'usage de rejeter directement dans les masses d'eau les effluents municipaux et industriels, auxquels s'ajoutent les eaux de ruissellement qui recueillent les polluants des forêts exploitées, des terres agricoles et des mines. Pourtant, nos ressources halieutiques et aquatiques de même que notre approvisionnement en eau potable dépendent de la qualité de ces eaux.

De plus en plus, le public fait part de ses inquiétudes concernant les contaminants non dégradables qu'absorbent les organismes vivants et qui se concentrent d'un échelon à l'autre de la chaîne alimentaire. Ces produits chimiques sont présents partout dans l'environnement, et les êtres vivants peuvent y être exposé au niveau du sol, de l'air, des aliments et des eaux de surface et de ruissellement.

Certains contaminants peuvent se retrouver dans l'eau potable et constituer ainsi une menace pour la santé. Les gouvernements municipaux et provinciaux ont la responsabilité de voir à ce que l'eau potable satisfasse aux normes provinciales, mais les données dont ils disposent ne nous permettent pas encore d'établir l'état de la situation à l'échelle nationale. Par conséquent, nous ne disposons pas, à l'heure actuelle, d'une base de données nationale détaillée sur l'eau potable. C'est pourquoi le pourcentage de la population approvisionné en eau traitée a été choisi comme indicateur environnemental.

Les autres indicateurs ont trait aux principaux polluants menaçant les voies d'eau du Canada, comme ceux qui sont émis par des sources ponctuelles telles les effluents industriels et municipaux, et à la qualité de l'eau en aval du ruissellement urbain et agricole (sources non ponctuelles).

Le gouvernement fédéral recueille de façon régulière des données sur les rejets des industries soumises à sa réglementation en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et tient un inventaire des stations municipales de traitement des eaux d'égoûts et de l'eau destinée à la consommation. Ces données visent à établir un profil national de certains rejets industriels et municipaux. L'ajout de données provinciales sur d'autres industries augmenterait la portée et la représentativité des futurs indicateurs des charges polluantes touchant l'environnement aquatique.

Les sources non ponctuelles de contaminants sont nombreuses et variées. Les indicateurs de la qualité de l'eau présentés ici ne concernent que les éléments nutritifs et les pesticides charriés par les eaux de ruissellement urbaines et agricoles parce que ces substances peuvent avoir des effets néfastes sur la vie aquatique, notamment sur les poissons.

En concentrations trop élevées, les éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote provoquent l'eutrophisation des masses d'eau (croissance excessive des algues dans les rivières et les lacs). Il en résulte un appauvrissement de l'oxygène dissous qui est nécessaire au maintien de la vie aquatique. De façon générale, l'accumulation du phosphore dans les systèmes aquatiques est plus facile à réglementer que celle de l'azote. Le règlement sur les phosphates de la *Loi sur les ressources en eau du Canada* de 1970 et l'utilisation dans les usines de traitement des eaux usées municipales (sources ponctuelles importantes) d'installations visant à éliminer le phosphore ont permis de réduire les taux de cet élément dans les Grands Lacs, par exemple. Les principales sources d'azote, comme les dépôts atmosphériques et les eaux de ruissellement agricoles, sont plus diffuses.

Depuis un certain nombre d'années, les Canadiens s'inquiètent de l'utilisation de pesticides. La classe de pesticides (les insecticides organochlorés) qui a alarmé la population n'est presque plus utilisée en raison de la persistance de ces substances dans l'environnement, de leur accumulation dans les organismes et de leurs effets toxiques chez les animaux supérieurs (poissons de pêche sportive, oiseaux, mammifères, par exemple). On retrouve encore dans les sédiments et les biotes des systèmes aquatiques de faibles quantités résiduelles de bon nombre de ces «anciens» pesticides, comme le DDT, le DDE, le mirex et l'endosulfan. Cependant, depuis une dizaine d'années, il n'y en a pour ainsi dire plus dans les masses d'eau. De nouveaux pesticides sont continuellement mis au point et utilisés. Plusieurs pesticides largement utilisés ont été choisis comme indicateurs de la contamination due à des sources non ponctuelles.

Les indicateurs d'eutrophisation et de contamination par les pesticides présentés ici ne visent pas à brosser un tableau de la situation de ce type de pollution dans l'ensemble du pays, mais plutôt à faire état des conditions existantes dans les endroits où les eaux risquent d'être dégradées par le ruissellement urbain et agricole ou par les rejets des usines municipales de traitement des eaux usées.

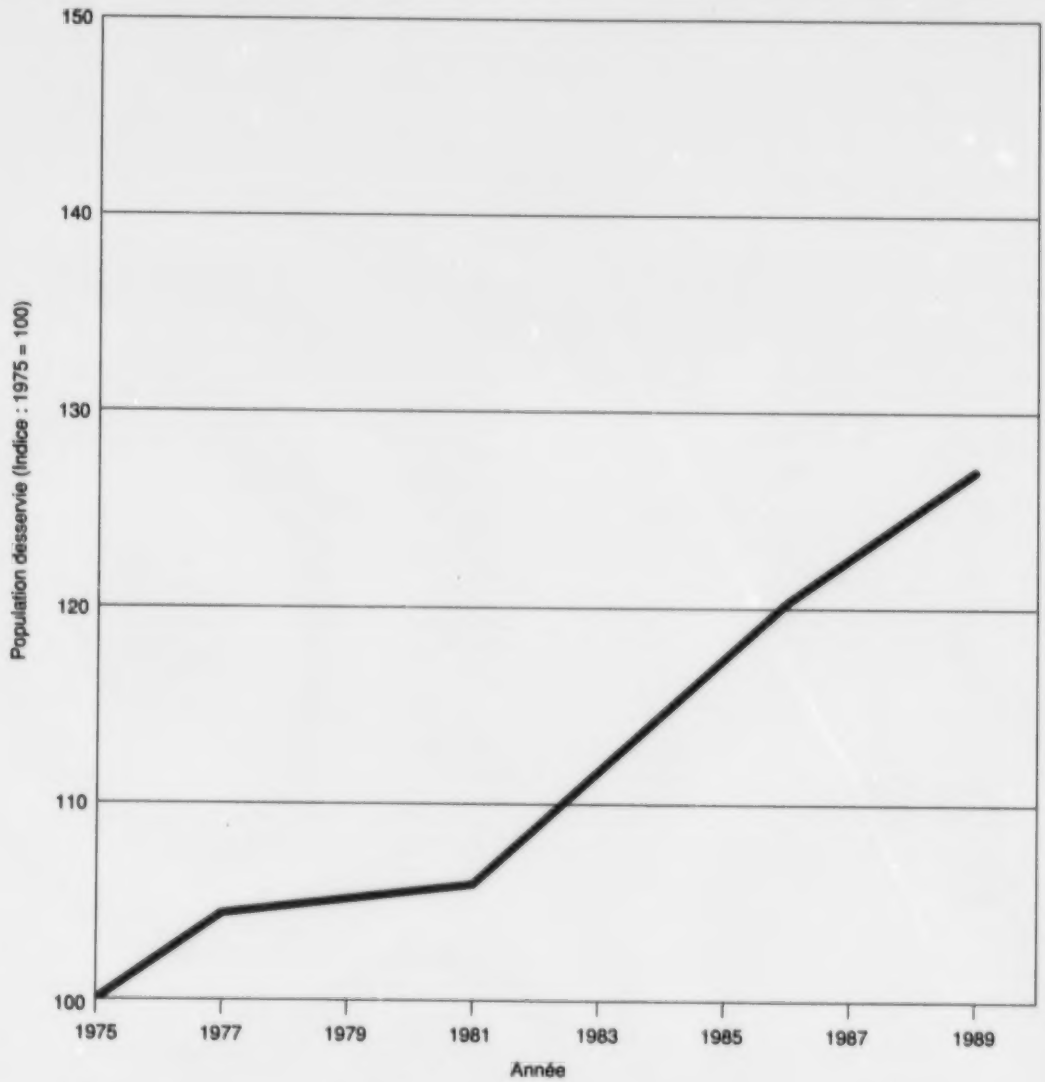
Il n'est pas possible actuellement d'évaluer de façon précise et exhaustive l'évolution de la qualité de l'eau à l'échelle nationale. D'abord, la qualité des approvisionnements en eau de surface et souterraine naturelle présente de très fortes variations spatiales et temporelles au Canada. De plus, les programmes passés et actuels de surveillance de la qualité de l'eau n'ont pas été conçus pour fournir des bilans environnementaux, mais plutôt pour satisfaire les besoins des localités et des régions. La définition de ces besoins et le type de programme de surveillance mis sur pied pour les satisfaire varient d'une province à l'autre. Enfin, les activités de surveillance du gouvernement fédéral ne permettent pas d'obtenir une perspective nationale, car elles sont limitées aux eaux frontalières internationales et inter-provinciales sauf en cas d'ententes spéciales fédérales-provinciales. Il est donc difficile de trouver des données cohérentes et uniformisées pour l'ensemble des régions du Canada.

Les indicateurs de la qualité des eaux douces présentés dans le présent document sont :

* Population approvisionnée en eau traitée
* Rejets municipaux dans les eaux douces : MES (matières en suspension), DBO (demande biochimique en oxygène) et phosphore
* Rejets dans les eaux douces des usines de pâte et papier : MES et DBO
* Rejets dans l'eau, par les raffineries de pétrole, de substances réglementées
* Concentrations d'azote et de phosphore dans l'eau
* Concentrations maximales de pesticides mesurées dans l'eau : 2,4-D, atrazine et lindane

Indicateur
Population approvisionnée en eau traitée

Objectif Indéterminée



Population approvisionnée en eau traitée*

*Les données sont fondées sur la population étudiée : pour 1975 (année de base), 16 284 627.

Source : Environnement Canada, base de données MUNDAT

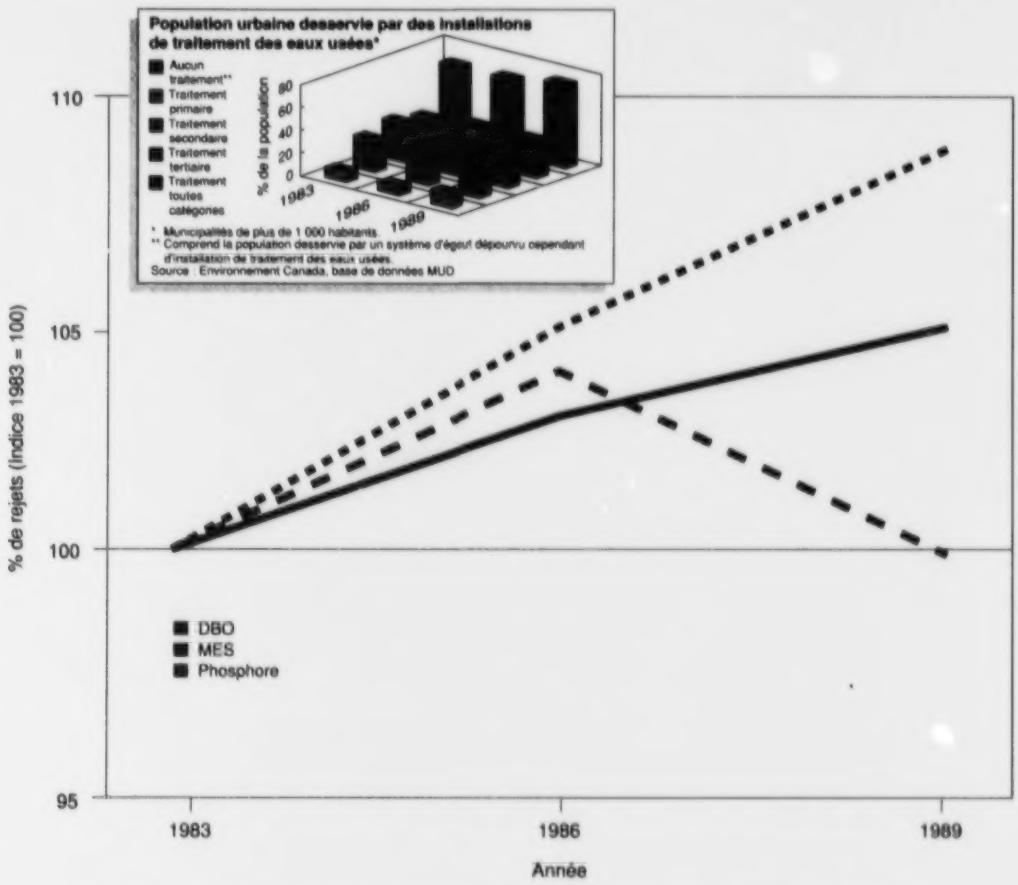
Il n'existe pas de programme national de surveillance systématique servant à mesurer les contaminants dans l'eau potable. Cependant, les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, formulées par Santé et Bien-être social Canada en 1978, établissent des concentrations limites maximales de contaminants pour les approvisionnements provinciaux et municipaux en eau potable. Les gouvernements provinciaux et municipaux sont responsables de l'établissement et de l'application des normes de qualité de l'eau potable dans leur sphère d'attributions.

Le pourcentage de la population approvisionné en eau traitée s'est accru de 27 % de 1975 à 1989. L'enquête de 1989 a révélé que 93,4 % de la population étudiée (22 129 756 personnes) était desservie par des stations de traitement de l'eau. Les autres ont recours à des systèmes privés de traitement des eaux.

Indicateur

Rejets municipaux dans les eaux douces : MES (matières en suspension), DBO (demande biochimique en oxygène) et phosphore

Objectif Selon les conditions locales



Rejets municipaux en eau douce de déchets organiques (DBO), de MES et de phosphore

Source : Environnement Canada, base de données MUD pour le débit des eaux usées; Division de la gestion des déchets, pour les coefficients d'élimination des déchets

Les effluents urbains sont une source importante de pollution de l'eau étant donné qu'ils contiennent des matières en suspension, des éléments nutritifs, des métaux lourds et des bactéries pathogènes. Ce sont eux aussi qui contribuent le plus à augmenter la demande biochimique en oxygène (DBO), ce qui favorise l'eutrophisation, phénomène qui réduit la concentration de l'oxygène dissous dont ont besoin les animaux aquatiques.

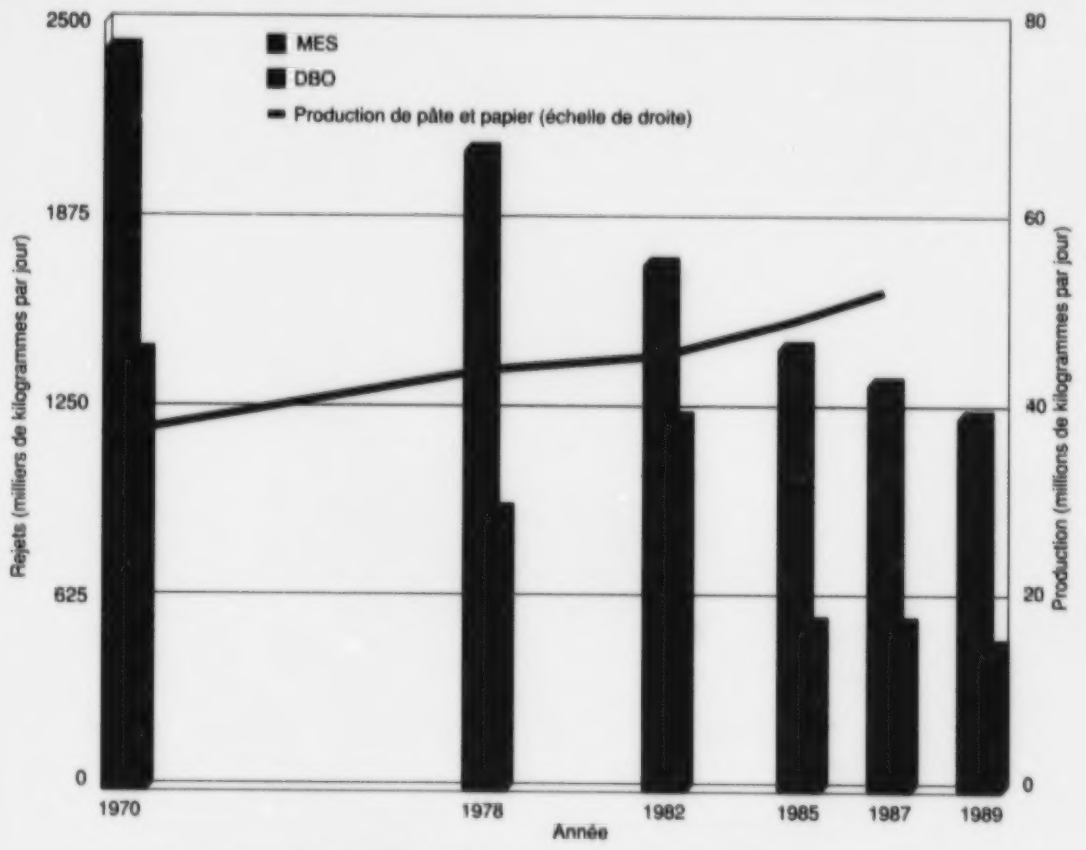
À partir du degré de traitement des eaux usées, il est possible d'évaluer les quantités de déchets organiques (indiquées par la DBO), de matières en suspension (MES) et de phosphore rejetées dans l'eau. Le graphique montre que, en dépit de l'accroissement des traitements secondaire et tertiaire, les rejets de phosphore se sont accrus depuis l'année de base 1983. Toutefois, les données à long terme pour l'ensemble du pays sont insuffisantes pour établir si cet accroissement observé de 1983 à 1989 s'inscrit dans une tendance à plus long terme.

Comme le montre la figure en médaillon, le pourcentage de la population étudiée (communautés de plus de 1000 personnes) desservi par des usines de traitement des eaux usées déversant leurs effluents en eau douce est passé de 66 % en 1983 à 73 % en 1989. En 1989, les eaux usées de 15,7 millions de personnes étaient traitées dans une certaine mesure; de ce nombre, 13,5 millions de personnes étaient des habitants de municipalités déversant leurs effluents en eau douce tandis que les autres municipalités les déversaient dans les eaux côtières. Ces données ont été tirées d'enquêtes sur les eaux municipales menées tous les trois ans, depuis 1983, par la Direction générale des eaux intérieures d'Environnement Canada.

Indicateur

Rejets dans les eaux douces des usines de pâte et papier : MES et DBO

Objectif En voie de révision



Rejets en eau douce de MES et de déchets organiques (DBO) en provenance de l'industrie des pâtes et papiers

Source : Environnement Canada, Direction des programmes industriels

Les déchets rejetés en eau douce par les usines de pâte et papier soumettent les organismes aquatiques à un stress considérable. Les substances les plus dommageables sont :

1) les composés organiques chlorés, comme les dioxines et les furanes;
2) les matières en suspension (MES), comme les fibres, les morceaux d'écorce, etc., qui peuvent détruire les habitats des poissons;
3) les déchets organiques qui ont pour effet de réduire les réserves d'oxygène dissous nécessaire à la survie des poissons (mesurés en termes de demande biochimique en oxygène, ou DBO).

On ne dispose de données indiquant des tendances à long terme que pour les MES et la DBO. Les rejets de composés organiques chlorés ne sont pas suivis de façon régulière.

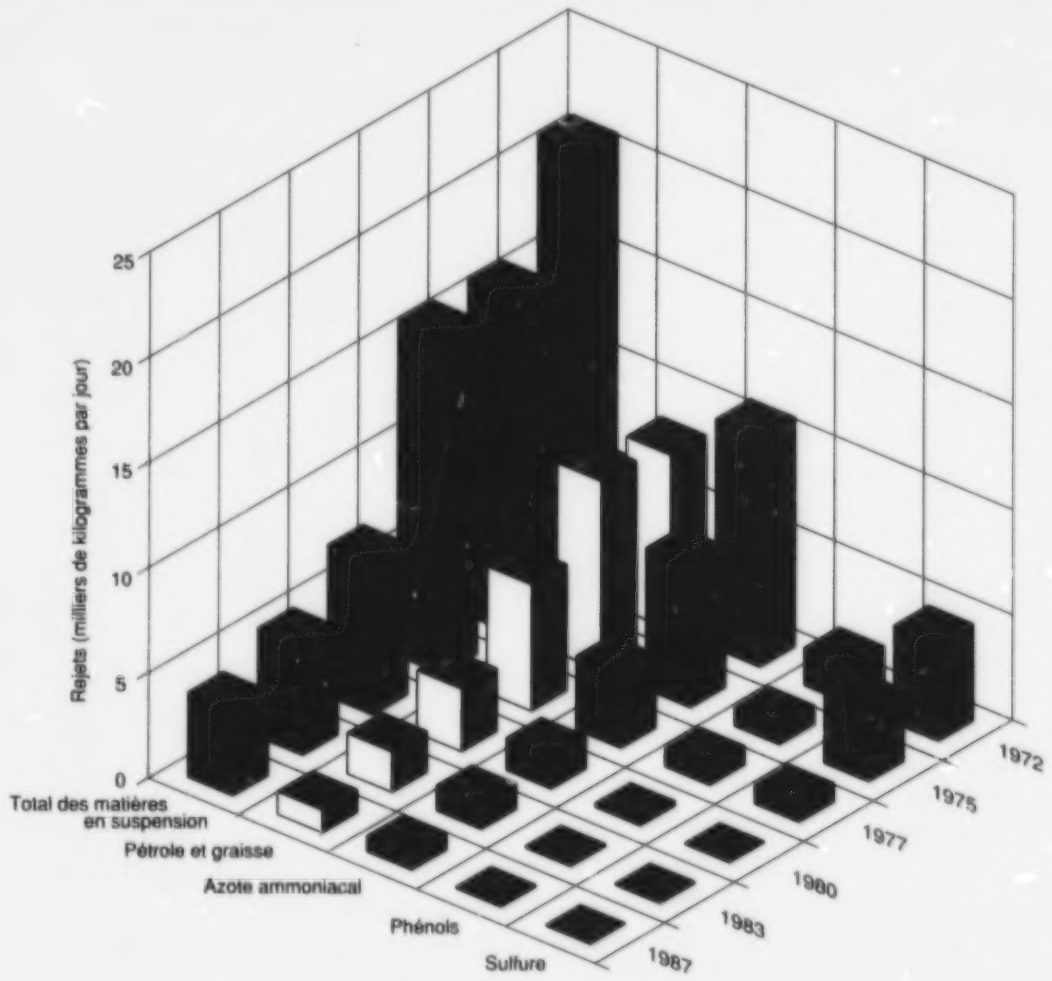
Le graphique met en relation les quantités de MES et la DBO attribuables aux effluents des usines de pâte et papier et la production de pâte et papier. De 1970 à 1987, les rejets de MES et la DBO ont chuté de 67 % et 50 % respectivement, alors que la production de pâte et papier augmentait d'environ 47 %.

Le règlement actuel établi par le gouvernement fédéral dans le cadre de la *Loi sur les pêches* s'applique seulement aux usines construites ou rénovées depuis 1971. À partir de 1991, date à laquelle les modifications du règlement sur les usines de pâte et papier entreront en vigueur, toutes les usines du Canada y seront soumises. De plus, le nouveau règlement visera une réduction des rejets de MES et de la DBO attribuable aux déchets organiques de même que l'élimination virtuelle des dioxines et des furanes dans les rejets.

Indicateur

Rejets dans l'eau, par les raffineries de pétrole, de substances réglementées

Objectif Observation de la *Loi sur les pêches, Règlement et Directives sur les effluents des raffineries de pétrole*



Rejets nets de déchets liquides par l'industrie pétrolière à l'échelle du Canada, 1972–1987

Source : Environnement Canada, Direction des programmes industriels

Les rejets de l'industrie du raffinage du pétrole sont surveillés par Environnement Canada en vertu de la *Loi sur les pêches, Règlement et Directives sur les effluents des raffineries de pétrole*, en vigueur depuis 1973, afin de protéger les poissons et les organismes marins. Les rejets maximums admissibles des substances réglementées sont fonction de la production de chacune des raffineries.

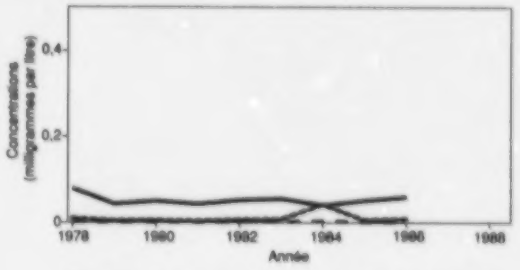
En 1987, les 29 raffineries canadiennes se sont conformées aux normes quantitatives mensuelles 94 % du temps. Depuis 1975, on observe une baisse régulière de toutes les substances grâce aux efforts de l'industrie pour améliorer le traitement de ses effluents.* En 1987, environ 76 % des raffineries étaient équipées de systèmes de traitement secondaire. Approximativement 30 % des raffineries déversaient leurs effluents dans les eaux côtières en 1987.

* Les données réelles sur les déchets rejetés montrent une variation plus importante que les données présentées ici. Pour une évaluation plus détaillée des quantités annuelles de dépôts, voir Losier (1990).

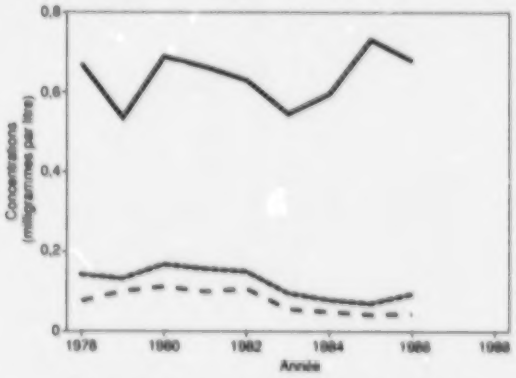
Indicateur
Concentrations d'azote et de phosphore dans l'eau

Objectif

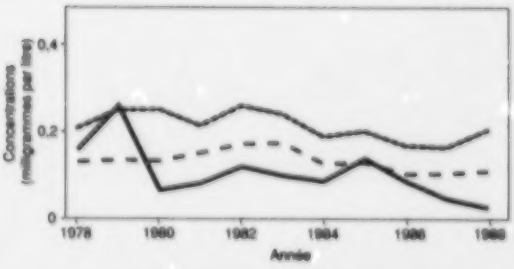
1) Les recommandations nationales pour l'azote et le phosphore ne sont pas définies pour protéger la vie aquatique.
2) La recommandation nationale pour l'azote total dans l'eau potable est de 10 milligrammes par litre.



Concentrations moyennes annuelles dans la rivière Bow (Alberta) en amont de Calgary



Concentrations moyennes annuelles de pesticides mesurées dans la rivière Bow (Alberta), plus de 300 km en aval de Calgary



Concentrations moyennes annuelles mesurées dans la rivière Qu'Appelle, à la frontière Saskatchewan–Manitoba

- Nitrate + nitrite
- Phosphore total
- Phosphore dissous

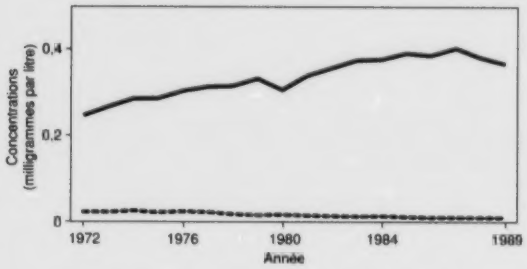
Source : Environnement Canada, base de données NAQUADAT

De façon générale, l'azote et le phosphore sont tous deux nécessaires à la croissance des algues. Cependant, le taux de croissance total n'est limité que par un seul de ces éléments à la fois, et c'est le rapport entre leur quantité qui est déterminant.

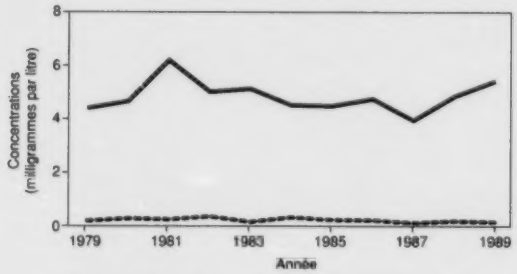
Il est difficile de fixer une concentration universelle de phosphore au-dessous de laquelle il n'y aurait pas eutrophisation ou croissance excessive d'algues, car un certain nombre d'autres facteurs entrent en ligne de compte, comme l'éclairement et le débit. De fait, le taux de croissance des algues peut varier largement dans les différentes masses d'eau du pays, même dans les cas où les concentrations d'éléments nutritifs sont similaires.

La Régie des eaux des provinces des Prairies vise une concentration maximale de phosphore de 0,05 milligrammes par litre. Ce seuil a été régulièrement dépassé dans le cours

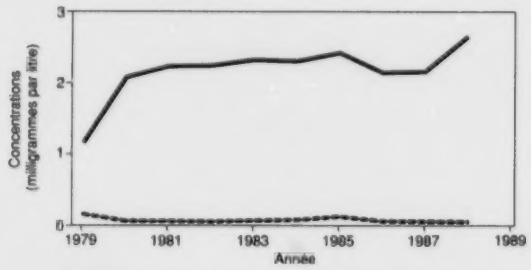
Indicateur
Concentrations d'azote et de phosphore dans l'eau *(suite)*



Concentrations printanières moyennes au centre du lac Ontario



Concentrations moyennes annuelles mesurées dans la rivière Thames (Ontario), près de son embouchure



Concentrations moyennes annuelles mesurées dans la rivière Dunk (Île-du-Prince-Édouard)

Nitrate + nitrite
Phosphore total

Source : Environnement Canada, base de donnés NAQUADAT

inférieur de la rivière Qu'Appelle.* Le cours inférieur de la rivière Bow a montré depuis 1982 une amélioration à cet égard. La rivière Thames, d'autre part, a dépassé le seuil de 0,03 milligrammes par litre, tel que recommandé par la province de l'Ontario. Pour freiner l'eutrophisation du lac Ontario on y a fixé une concentration cible de phosphore total de 0,01 milligramme ou moins par litre. Cet objectif a été atteint pour le centre du lac depuis 1986.

Dans le cas de l'azote total, la concentration maximale visée par la Régie des eaux des provinces des Prairies pour les rivières de cette région est de 0,05 milligrammes par litre. Le graphique représentant les concentrations d'azote total dans le cours inférieur de la rivière Bow (secteurs urbains et ruraux) montre que ce seuil y a été régulièrement dépassé.

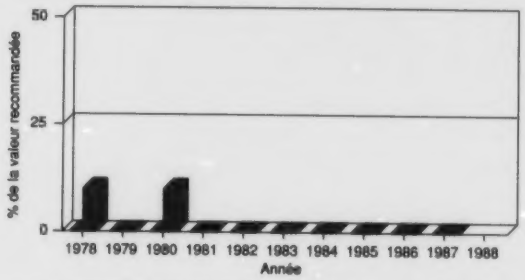
Dans le cas du lac Ontario, on n'a pas fixé d'objectif pour l'azote total, car le phosphore, plutôt que l'azote, est le facteur qui limite la croissance des algues dans cet écosystème. Aucune de ces masses d'eau ne présente des concentrations supérieures à la recommandation nationale de Santé et Bien-être social Canada concernant la teneur en azote total de l'eau potable.

* Le phosphore total comprend des types de composés phosphorés dont le phosphore ne peut être assimilé par les algues. Le phosphore dissous est plus représentatif de la quantité de phosphore pouvant intervenir dans la croissance des algues; cette valeur a été fournie dans les cas où elle a été mesurée.

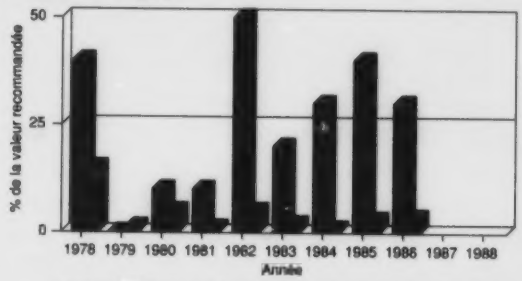
Indicateur

Concentrations maximales de pesticides mesurées dans l'eau : 2,4-D, atrazine, lindane

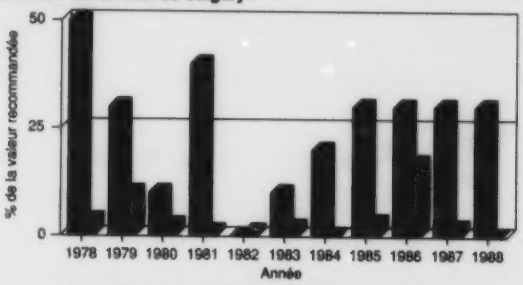
Objectif Recommandations nationales pour la qualité des eaux au Canada relatives à la protection de la vie aquatique;
2,4-D : 4,0 microgrammes* par litre d'eau
atrazine : 2,0 microgrammes* par litre d'eau
lindane : 10,0 nanogrammes** par litre d'eau



Concentrations maximales de pesticides mesurées dans la rivière Bow (Alberta), en amont de Calgary*



Concentrations maximales de pesticides mesurées dans la rivière Bow (Alberta), plus de 300 km en aval de Calgary*



Concentrations maximales de pesticides mesurées dans la rivière Qu'Appelle près de la frontière Saskatchewan–Manitoba**

■ 2,4-D
■ Lindane

* Échantillons prélevés tous les mois.
** Échantillons prélevés tous les trois mois.

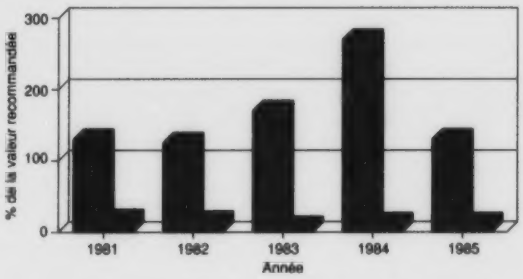
Source : Environnement Canada, base de données NAQUADAT

Le 2,4-D et l'atrazine, deux herbicides, de même que le lindane, un insecticide, sont trois pesticides encore largement utilisés aujourd'hui. Le 2,4-D est largement utilisé pour lutter contre les mauvaises herbes à grosses feuilles. L'atrazine est surtout utilisé dans les champs de maïs du sud de l'Ontario et du Québec. Le lindane, un insecticide organochloré, est encore utilisé dans certaines régions agricoles des Prairies. Bien qu'il ne s'accumule qu'en très faible quantité dans les biotes, il persiste relativement longtemps dans l'environnement et est un des plus importants contaminants détectés dans les échantillons d'eaux de ruissellement.

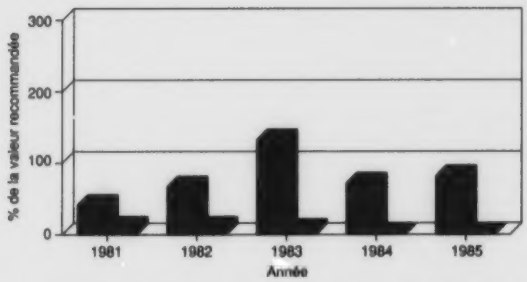
* microgrammes = 10^{-6} grammes
** nanogrammes = 10^{-9} grammes

Indicateur

Concentrations maximales de pesticides mesurées dans l'eau : 2,4-D, atrazine, lindane *(suite)*



Concentrations moyennes de pesticides mesurées dans la rivière Thames (Ontario), près de son embouchure*



Concentrations moyennes de pesticides mesurées dans la rivière Grand (Ontario), près de son embouchure*

Atrazine
Lindane

* Échantillonnage hebdomadaire ou toutes les deux semaines.

Source : Frank et Logan (1988)

Comme ces substances ne sont présentes qu'en très faible concentration dans l'environnement, il arrive souvent qu'on ne puisse les détecter; c'est pourquoi il est impossible de brosser un tableau de l'évolution de leurs concentrations. Pour la surveillance de ces composés, on exprime la concentration maximale observée dans l'année sous forme de pourcentage de la valeur recommandée pour la protection de la vie aquatique. On a choisi comme sites d'échantillonnage les régions où ces pesticides sont le plus utilisés de façon à obtenir le scénario le plus pessimiste pour certaines des plus importantes rivières du Canada.

Dans aucun des échantillons recueillis, ni les concentrations de 2,4-D ni celles de lindane n'ont dépassé leurs seuils respectifs apparaissant dans les recommandations pour la qualité des eaux; ces deux substances ne devraient donc pas poser de problèmes. Par ailleurs, les concentrations d'atrazine dans les deux rivières du sud de l'Ontario ont dépassé le seuil de 2,0 microgrammes par litre; on peut donc s'attendre à ce que cette substance y ait des effets néfastes sur le biote aquatique. Cependant, les concentrations d'atrazine sont restées bien inférieures au seuil établi dans les recommandations pour la qualité des eaux potables au Canada pour l'atrazine (60 microgrammes par litre).

Substances toxiques dans les écosystèmes d'eau douce

Le problème des contaminants qui persistent dans l'environnement est devenu l'une des principales questions environnementales pour les gestionnaires et les scientifiques en ce qui a trait au bassin des Grands Lacs, le plus important écosystème d'eau douce au monde. En 1987, on y avait déjà détecté 362 substances chimiques, et ce nombre s'accroît avec l'amélioration des techniques de détection et d'analyse. Leur provenance est multiple : sources ponctuelles municipales et industrielles et sources non ponctuelles diverses comme le ruissellement urbain et agricole, les eaux souterraines, les sédiments contaminés et les dépôts atmosphériques.

Les composés organochlorés sont très répandus dans l'environnement. Dans l'eau, ils peuvent être présents à des concentrations très faibles, presque impossibles à détecter, mais ils s'accumulent et se concentrent d'un échelon à l'autre de la chaîne alimentaire de telle sorte que leurs concentrations dans les poissons des Grands Lacs peuvent être des centaines ou des milliers de fois supérieures à leurs concentrations dans l'eau. Dans les tissus des oiseaux pêcheurs, le facteur de concentration peut atteindre 10 000.

Depuis 1950, 16 espèces d'animaux des échelons supérieurs du réseau alimentaire, dont des poissons, ont connu à certains moments des problèmes de reproduction ou un déclin de leur population. Des concentrations élevées de contaminants ont été observées dans les tissus de chacune de ces espèces. Les personnes vivant dans le bassin des Grands Lacs peuvent aussi connaître des problèmes de santé dus à l'exposition chronique aux substances toxiques persistant dans l'environnement, car elles y partagent avec la faune des ressources alimentaires communes.

Les indicateurs environnementaux pour les contaminants présents dans cet écosystème d'eau douce sont :

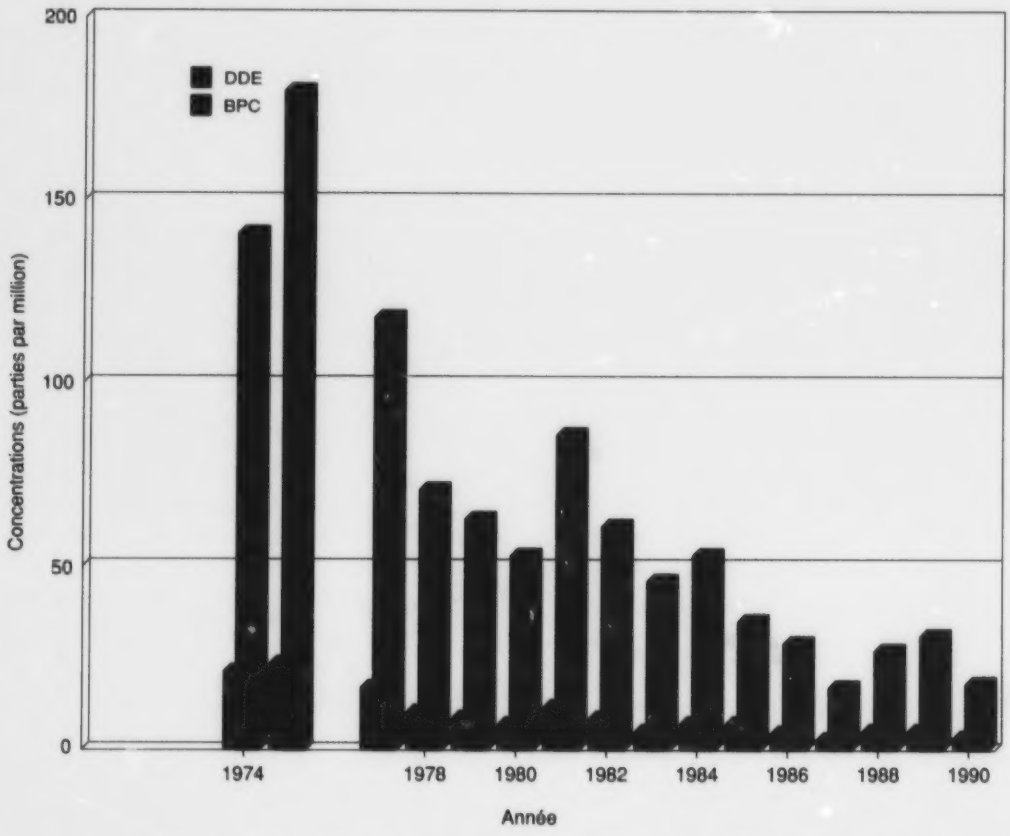
* Concentrations de contaminants dans les œufs de Goélands argentés des Grands Lacs : BPC (biphényles polychlorés) et DDE (dichlorodiphényl-dichloroéthylène)
* Concentrations de contaminants dans le Touladi, un poisson de pêche sportive du bassin des Grands Lacs : BPC et DDT (dichlorodiphényl-trichloroéthane)

Indicateur

Concentrations de contaminants dans les œufs de Goélands argentés des Grands Lacs : BPC (biphényles polychlorés) et DDE (dichlorodiphényldichloroéthylène)

Objectifs à long terme

L'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, révisé et modifié en 1978 et en 1987, stipule aujourd'hui que les déversements de substances toxiques en quantités dépassant les seuils de toxicité doivent être interdits et que les déversements de toutes les substances toxiques persistantes devront à toutes fins pratiques cesser complètement.



BPC et DDE dans les œufs de Goélands argentés, île Snake (lac Ontario)

Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, Région de l'Ontario

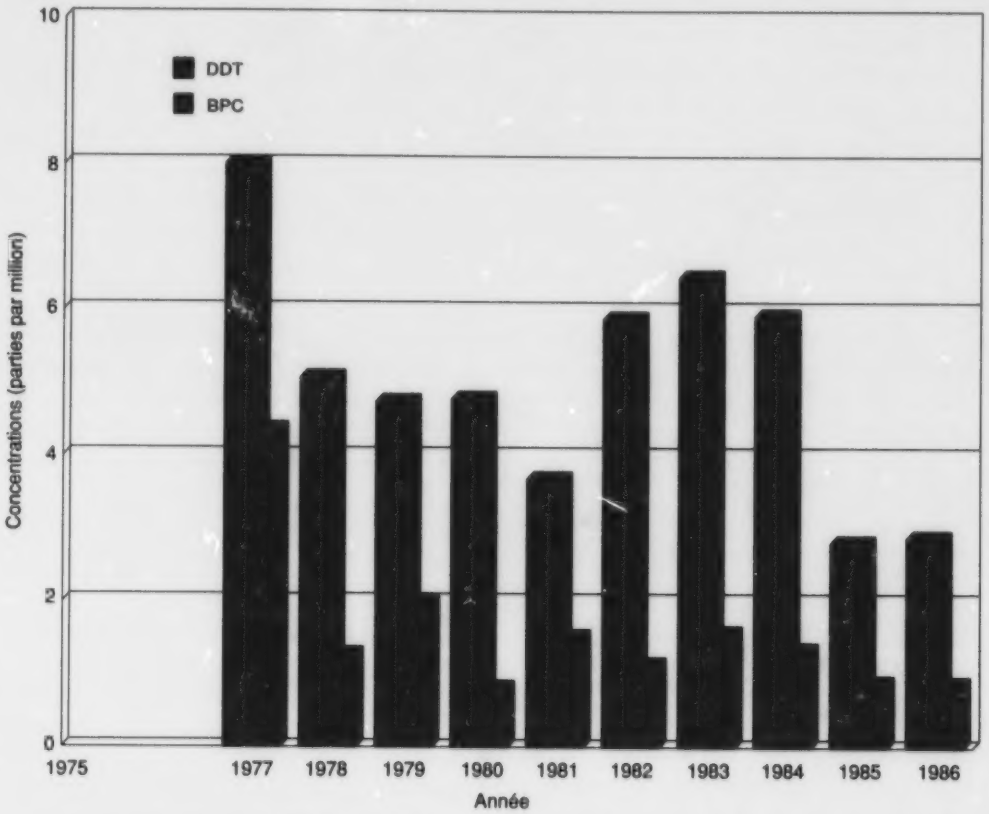
Les Goélands argentés sont de bons indicateurs de la contamination générale dans le bassin des Grands Lacs : ils se nourrissent principalement de poissons et y demeurent toute l'année. Chaque année, depuis 1974, on récolte des œufs dans les treize mêmes colonies pour en analyser le contenu en divers composés organochlorés (BPC, DDE, dieldrine, mirex et dioxines, notamment) et en mercure. À l'exception de la dieldrine, les concentrations de résidus organochlorés ont diminué de façon marquée dans les œufs de Goélands argentés de 1974 au début des années 1980, grâce à de meilleures pratiques industrielles et à une réglementation stricte. Depuis, ces concentrations n'ont pratiquement pas changé.

Parmi les cinq Grands Lacs, ce sont les œufs des Goélands des lacs Ontario et Michigan qui ont montré les plus fortes concentrations de contaminants durant toute la période de surveillance, de 1974 à 1990. Globalement, c'est dans le lac Ontario, représenté ici par la colonie de l'île Snake, que la réduction des concentrations de contaminants dans les œufs de Goélands argentés a été la plus importante depuis 1974.

Indicateur

Concentrations de contaminants dans le Touladi, un poisson de pêche sportive du bassin des Grands Lacs : BPC et DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane)

Objectifs à long terme Selon l'accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (1987) : BPC – 0,1 partie par million, poisson entier; DDT – 1,0 partie par million, poisson entier.



Concentrations de BPC et DDT dans les Touladis entiers du lac Ontario (âge 4+)

Note : En 1987–1989, les données ont été recueillies et analysées, mais leur interprétation n'est pas terminée; les résultats ne peuvent donc pas encore être publiés.

Source : Pêches et Océans Canada, Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques

Le Touladi, un poisson de pêche sportive, est un prédateur du dernier échelon du réseau alimentaire aquatique présent dans tous les Grands Lacs. Il est utilisé pour la surveillance des concentrations de contaminants depuis 1977. Par ailleurs, comme on a actuellement de bonnes raisons de croire que c'est avant tout par leur alimentation que les habitants du bassin des Grands Lacs sont exposés aux substances toxiques, la détermination des concentrations de contaminants dans le Touladi nous permet d'évaluer rapidement les risques pour la santé humaine si elles s'avèrent excessives. Toutefois, il faut avoir à l'esprit que le touladi est loin d'être la seule source des substances toxiques auxquelles sont exposés les habitants des Grands Lacs et qu'on sait peu de choses des effets à long terme sur la santé de la consommation du Touladi de cet écosystème.

Depuis 1977, l'utilisation des BPC a été restreinte en vertu de la *Loi sur les contaminants de l'environnement* (aujourd'hui nommée *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*). Néanmoins, comme dans le cas du Touladi du lac Ontario, leurs concentrations sont encore supérieures à la valeur cible de 0,1 partie par million, dans les poissons entiers, établie dans l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Depuis 1985, les concentrations du DDT dans le Touladi du lac Ontario sont restées pratiquement constantes à près de 1,0 partie par million (poisson entier), valeur cible de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs.

La qualité du milieu marin

Les zones côtières canadiennes, avec leurs nombreuses îles, leurs estuaires productifs et leurs baies, abritent une faune diversifiée, dont beaucoup d'espèces d'oiseaux et de mammifères marins. Elles ont aussi une grande valeur sur les plans social, économique et culturel : on n'a qu'à penser, par exemple, aux transports, aux loisirs et au tourisme. De plus, le milieu marin recèle de précieuses ressources renouvelables : poissons, fruits de mer et plantes marines.

Avec le temps, des conflits sont apparus entre les activités humaines reposant sur le maintien de l'intégrité du milieu marin, comme la pêche et les loisirs, et celles qui le dégradent, comme l'élimination des déchets en mer. La mer peut certes diluer et neutraliser bon nombre de types de déchets, mais certains polluants peuvent s'accumuler pour atteindre des concentrations dangereuses dans les eaux côtières. Par ailleurs, les effets cumulatifs et synergiques de même que les répercussions à court et à long terme de ces contaminants sur le milieu marin ne sont pas totalement connus. C'est pourquoi il est important de surveiller l'état du milieu marin et son évolution.

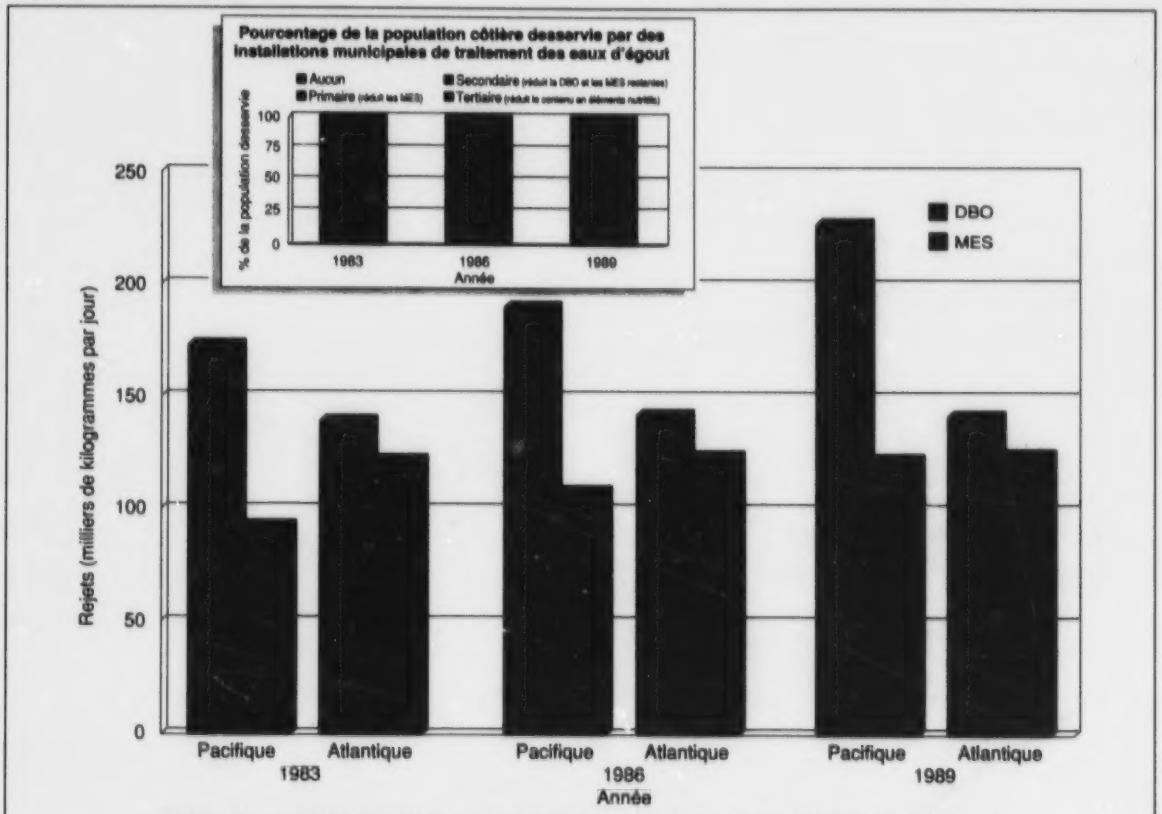
Les indicateurs de la qualité du milieu marin présentés ici sont :

* Rejets municipaux dans les eaux côtières : MES (matières en suspension) et DBO (demande biochimique en oxygène)
* Rejets des usines de pâte et papier dans les eaux côtières : MES et DBO
* Volume des déversements en mer d'importance
* Superficie totale des zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés
* Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : BPC (biphényles polychlorés)
* Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : dioxines et furanes

Indicateur

Rejets municipaux dans les eaux côtières : MES (matières en suspension) et DBO (demande biochimique en oxygène)

Objectif Indéterminé



Déchets organiques (demande biochimique en oxygène [DBO]) et matières en suspension (MES) rejetés quotidiennement dans les eaux côtières par les effluents des systèmes d'égout municipaux

Source : Environnement Canada, base de données MUNDAT; base de données MUD

Les eaux d'égout municipales sont une source importante de contamination du milieu marin. Quand les contaminants atteignent une certaine concentration, ils peuvent avoir des effets néfastes sur la vie marine et certaines activités économiques comme la récolte des fruits de mer.* La demande biochimique en oxygène (DBO) et les matières solides en suspension (MES) sont deux indicateurs courants de la charge polluante du milieu marin attribuable aux eaux d'égout municipales. La DBO est due à la décomposition des déchets organiques et, comme elle entraîne une réduction de la quantité d'oxygène dissous, elle peut devenir une menace pour la vie aquatique. Les MES, comme le sable, les autres particules fines, les matières non biodégradables et les matières fécales, peuvent altérer les habitats benthiques et entraîner une contamination du milieu par les coliformes fécaux.

La DBO et la charge polluante de MES ont augmenté de 1983 à 1989 sur la côte pacifique, en bonne partie à cause de l'accroissement de la population et des activités industrielles. Par ailleurs, sur la côte atlantique, les rejets de déchets organiques et de MES sont restés relativement constants. La DBO a atteint un maximum en 1989 sur la côte pacifique tandis que les quantités de MES étaient semblables sur les deux côtes.

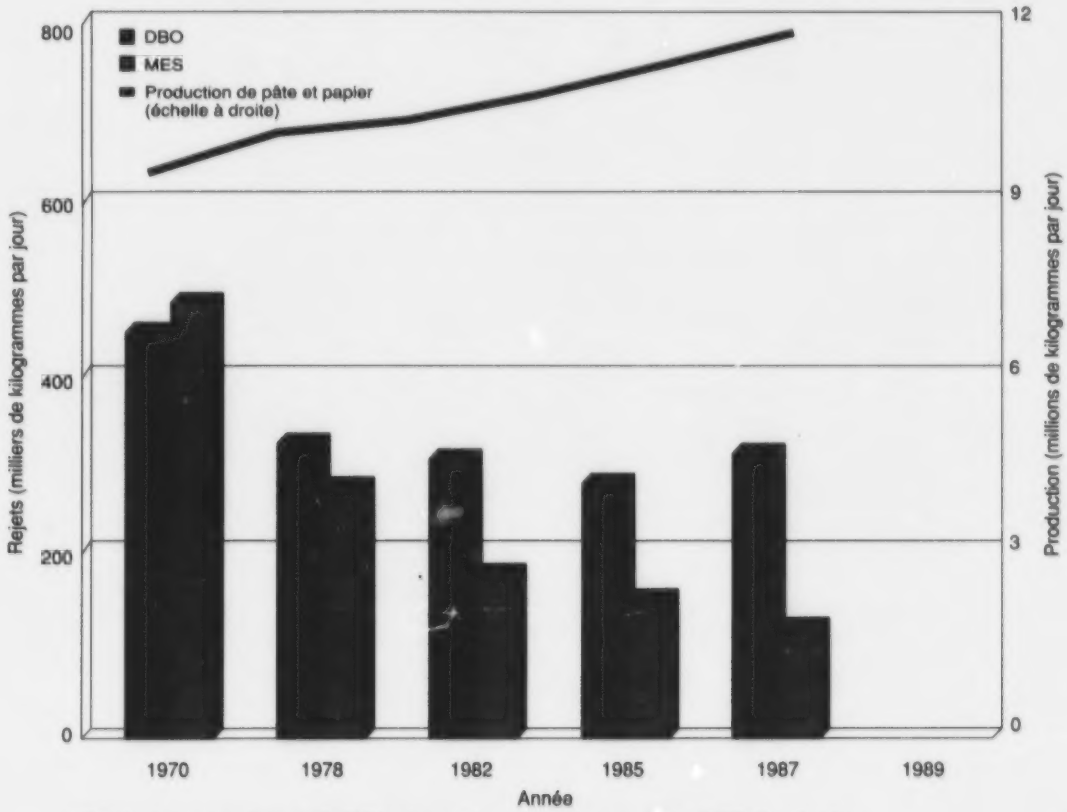
Bon nombre des problèmes liés aux rejets municipaux d'eau d'égout peuvent être maîtrisés au moyen de systèmes de traitement des eaux usées. En 1989, 47 % de la population côtière des municipalités comptant plus de 1 000 habitants était desservie par des installations de traitement primaire, tandis qu'aucun traitement n'était effectué chez 38 % de cette population; 15 % était desservie par des installations de traitement secondaire et le traitement tertiaire n'existait que dans très peu de municipalités. Seulement un faible nombre de municipalités ont amélioré leurs installations de traitement des eaux usées durant la période pour laquelle des données sont disponibles, soit de 1983 à 1989.

* Environ la moitié (en superficie) de toutes les zones de récolte des fruits de mer qui ont été fermées sur les côtes atlantique et pacifique l'ont été en partie à cause des coliformes fécaux, un groupe de bactéries présentes dans les eaux d'égout.

Indicateur

Rejets des usines de pâte et papier dans les eaux côtières : MES et DBO

Objectif À être déterminé en 1991 dans la réglementation fédérale pour les usines de pâtes et papiers



Déchets organiques (DBO) et matières en suspension (MES) rejetés quotidiennement par les usines de pâte et papier dans les eaux côtières du Pacifique

Source : Environnement Canada, Direction des programmes industriels

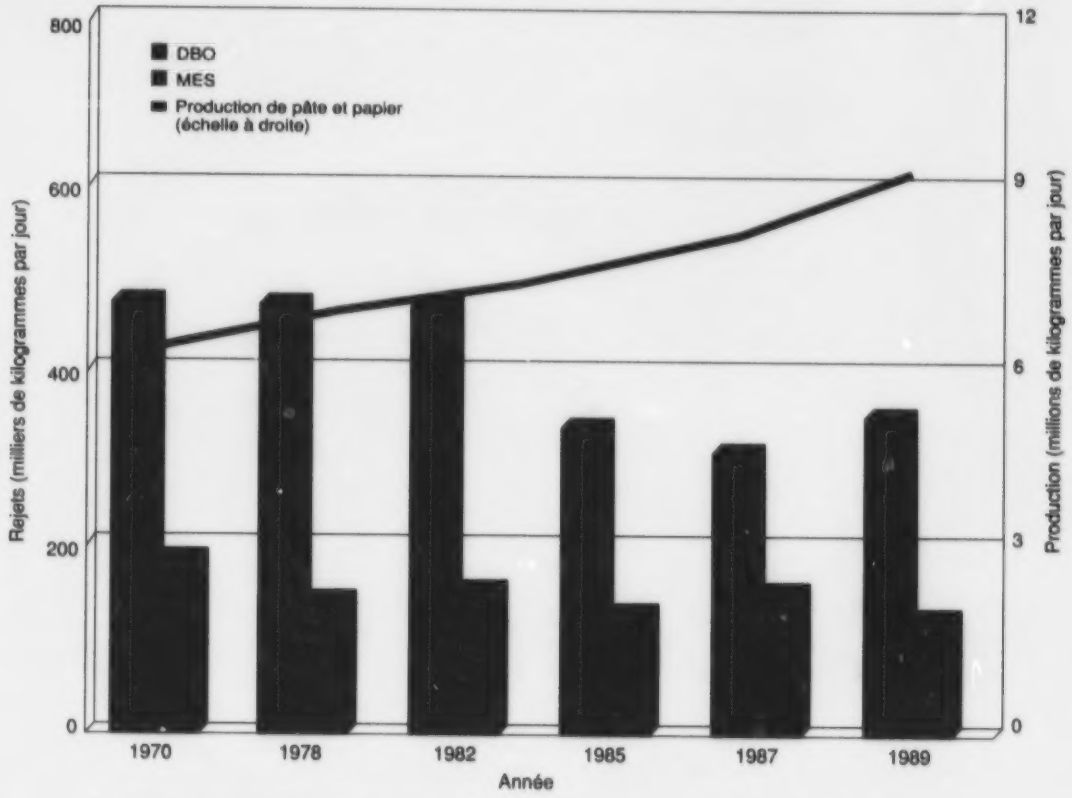
L'industrie des pâtes et papiers produit de grandes quantités de déchets. La demande biochimique en oxygène (DBO) et les matières solides en suspension sont deux indicateurs courants de la charge polluante du milieu marin attribuable aux usines de pâte et papier. Les MES, comportant des fibres, des morceaux d'écorce et divers résidus, souillent l'habitat des organismes benthiques et entravent leur développement. La DBO est due à la décomposition des déchets organiques et, comme elle entraîne une réduction de la quantité d'oxygène dissous, elle peut devenir une menace pour la vie aquatique.*

Sur la côte pacifique, la production quotidienne de pâte et papier s'est accrue d'environ 23 % de 1970 à 1987. Par ailleurs, la DBO et la charge polluante de MES dans le milieu marin attribuable aux usines de pâte et papier ont diminué durant cette période. Cette diminution s'explique par l'installation de systèmes de traitement primaire dans certaines usines côtières.

* D'autres types de contaminants sont libérés par les usines de pâte et papier, dont certains sont toxiques et affectent les organismes vivants, comme les dioxines et les furanes; les mesures de MES et de DBO ne nous renseignent pas sur les quantités de ces contaminants dans l'environnement. Comme la présence de ces derniers n'a pas été surveillée de façon régulière, on ne peut pas dégager à l'heure actuelle de tendances concernant leur émission dans l'environnement.

Indicateur

Rejets des usines de pâte et papier dans les eaux côtières : MES et DBO *(suite)*



Déchets organiques (DBO) et matières en suspension (MES) rejetés quotidiennement par les usines de pâtes et papiers dans les eaux côtières de l'Atlantique

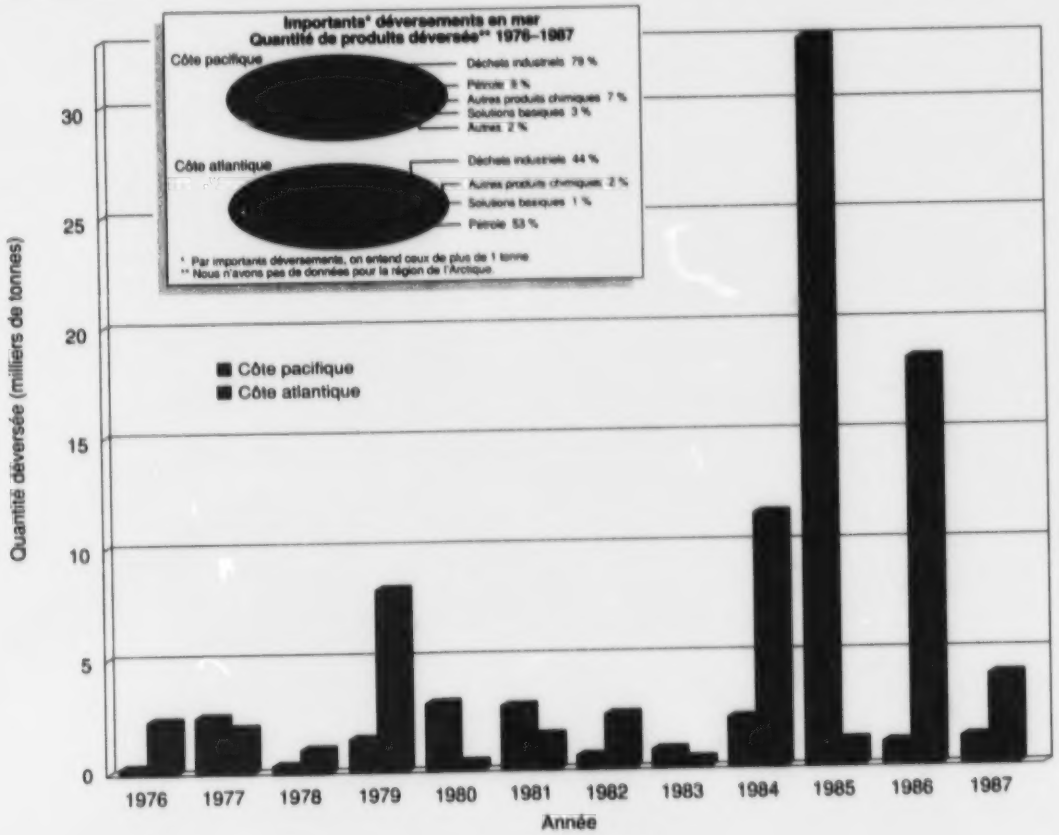
Source : Environnement Canada, Direction des programmes industriels

Sur la côte atlantique, la production quotidienne de pâte et papier était inférieure à celle de la côte pacifique et s'est accrue d'environ 35 % de 1970 à 1987. La charge polluante de MES y était plus constante et inférieure à celle de la côte pacifique tandis que la DBO diminuait durant cette même période. Cette chute de la DBO est attribuable au remplacement des procédés chimiques de réduction du bois en pâte par des procédés purement mécaniques dans certaines usines. En 1987, la DBO et la charge polluante de MES étaient du même ordre sur les deux côtes.

Bien qu'on ait réussi à réduire les rejets de déchets organiques et de MES par les usines de pâte et papier, des quantités encore importantes continuent d'être libérées dans le milieu marin. L'actuel règlement fédéral sur les effluents touchant ces rejets s'applique seulement aux usines construites, agrandies ou modifiées après 1971. Le gouvernement fédéral fera entrer en vigueur en 1991 un nouveau règlement s'appliquant à toutes les usines de pâte et papier du Canada et visant une réduction importante des rejets de MES et de la DBO.

Indicateur
Volume des déversements en mer d'importance

Objectif Indéterminé



Importants* déversements en mer, 1976–1987**

* Par importants déversements, on entend ceux de plus de 1 tonne.

**Nous n'avons pas de données pour la région de l'Arctique.

Source : Environnement Canada, base de données NATES

Les déversements en mer peuvent avoir des effets très néfastes sur les écosystèmes marins et les industries reposant sur les ressources naturelles marines, comme la pêche. De 1976 à 1987, le volume des déversements sur les côtes atlantique et pacifique a montré des fluctuations importantes d'année en année de telle sorte qu'il est impossible de dégager avec certitude une nette tendance à la hausse ou à la baisse.*

Sur la côte atlantique, le pétrole et les déchets industriels représentaient environ 97 % de toutes les matières déversées de 1976 à 1987 (environ 52 000 tonnes). Sur la côte pacifique, les déchets industriels constituaient la plus grande part, soit 79 % des quelque 48 000 tonnes de matières déversées. De 1976 à 1987, il y a eu 171 déversements d'importance (plus de 1 tonne) au large de la côte atlantique canadienne et 180 dans le Pacifique. Les déversements de pétrole ont été les plus nombreux à être signalés tant sur la côte pacifique (67%) que sur la côte atlantique (88 %).

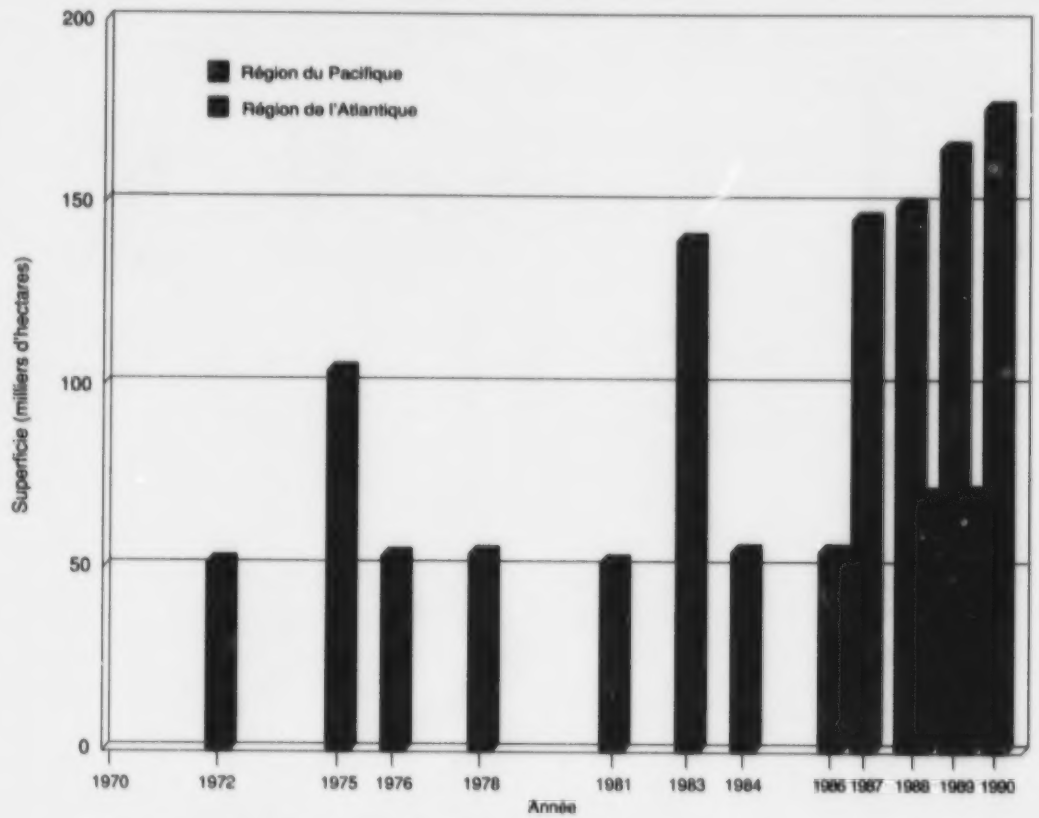
Afin de prévenir les effets néfastes sur l'environnement, on a entrepris des recherches visant la création de centres côtiers d'intervention, la réduction des effets des déversements et une plus grande efficacité des opérations de nettoyage.

* Il est difficile de se faire une idée précise, c'est-à-dire de dégager une tendance, concernant les volumes de déversement annuels importants signalés ces dernières années : ils varient beaucoup d'une année à l'autre et ne sont dus qu'à un ou deux déversements très importants, fréquences trop faibles pour qu'on puisse établir des tendances statistiques valables. Le volume élevé déversé dans le Pacifique en 1985, par exemple, était attribuable à deux déversements industriels importants de 22 000 et 10 000 tonnes.

Indicateur

Superficie totale des zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés

Objectif Indéterminé



Superficie totale des zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés, 1972–1990

Note : Les zones où les récoltes sont interdites le sont à cause de la contamination par les coliformes fécaux.

Source : Environnement Canada, Protection de l'environnement, Région du Pacifique et du Yukon et Région de l'Atlantique; Menon (1988)

La superficie totale des zones où la récolte des fruits de mer est interdite est un indicateur des problèmes de contamination existant dans les eaux côtières. Les contaminants en cause ici sont principalement les déchets d'origine humaine et animale et les eaux de ruissellement des régions agricoles et rurales, de même que diverses autres sources de pollution. Les interdictions touchant la récolte des fruits de mer représentent aussi des pertes économiques. La superficie des zones fermées s'est accrue de façon régulière sur les côtes pacifique et atlantique depuis 1972 en raison de l'accroissement de la surveillance et de la découverte de nouvelles zones ayant des concentrations de coliformes fécaux supérieures aux normes.* Sur la côte atlantique**, un peu plus du tiers (37 %, ou un peu plus de 165 000 hectares) de la superficie totale des zones où la récolte directe était permise a été fermé en 1989 (la superficie totale fermée s'y est accrue de presque 70 % de 1975 à 1990). Sur la côte pacifique, 71 000 hectares ont été fermés en 1989 (la superficie fermée s'y est accrue de presque 40 % de 1972 à 1989).

À l'échelle nationale, environ la moitié (en superficie) de toutes les zones de récolte des fruits de mer qui ont été fermées l'ont été en partie à cause des rejets municipaux d'eau d'égout, ce qui révèle que certains de ces rejets ne sont pas ou sont insuffisamment traités et continuent de dégrader la qualité des eaux côtières. La fermeture de certaines zones de récolte des fruits de mer vise à protéger la population contre les effets potentiellement pathogènes de ce type de pollution. Il faut savoir que plusieurs zones dont le potentiel de récolte de fruits de mer est limité ou nul sont incluses dans ces fermetures.

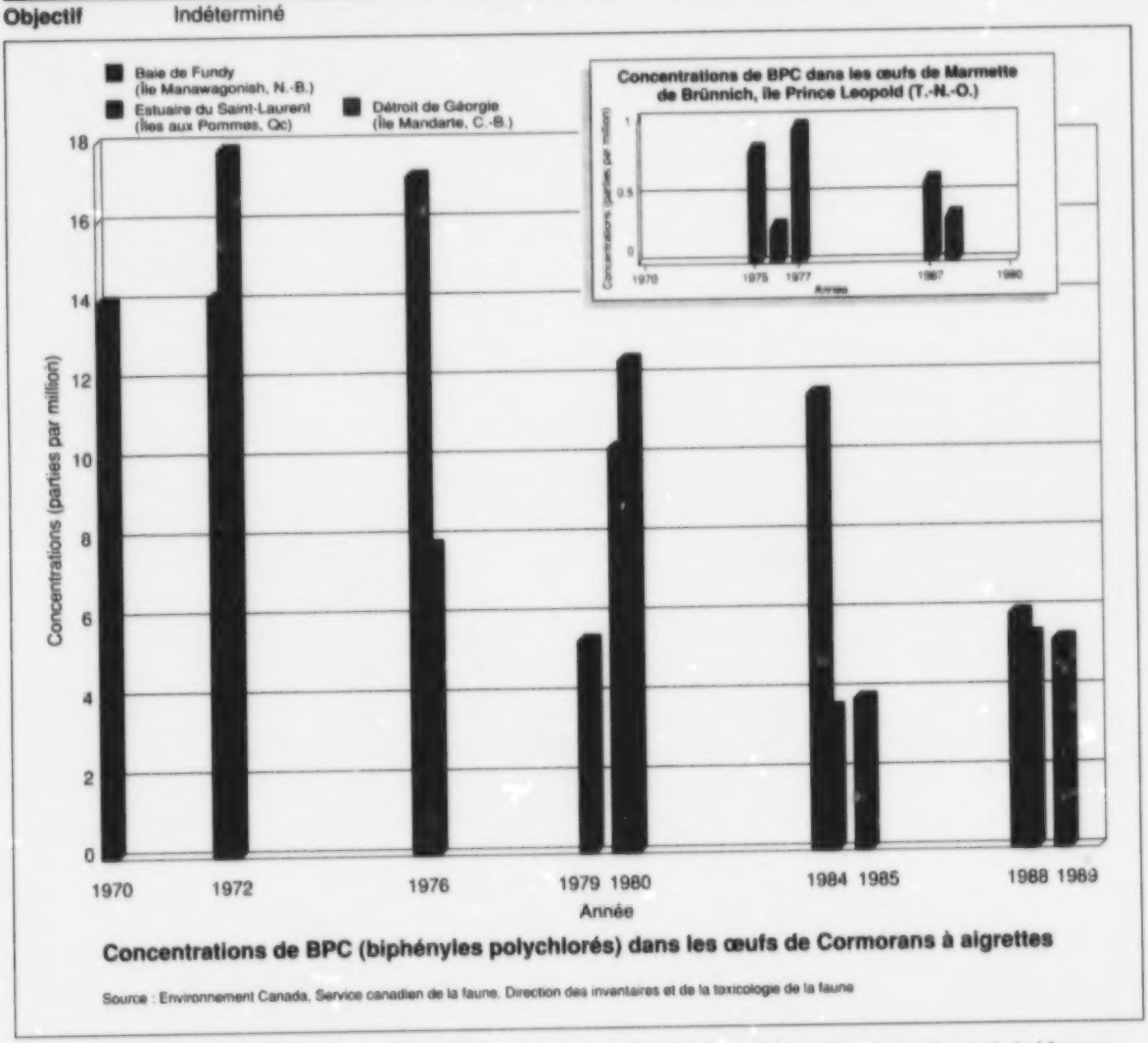
* Les eaux où on retrouve des fruits de mer sont classées fermées ou contaminées si la densité des coliformes fécaux (un groupe de bactéries présentes dans les eaux d'égout) y est supérieure au seuil au-dessus duquel la santé humaine est menacée.

** Nous n'avons pas de données pour la région du Québec.

Indicateur

Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : BPC (biphényles polychlorés)

Objectif Indéterminé



Concentrations de BPC (biphényles polychlorés) dans les œufs de Cormorans à aigrettes

Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction des inventaires et de la toxicologie de la faune

Les oiseaux de mer accumulent dans leurs tissus certains contaminants, comme les composés synthétiques organochlorés, et ils peuvent donc servir d'indicateurs de la biodisponibilité des contaminants persistants dans le milieu marin. Le Cormoran à aigrettes, qui se nourrit près des côtes, est utilisé comme indicateur de l'abondance des contaminants organochlorés dans les zones côtières du Pacifique et de l'Atlantique. Par ailleurs, la Marmette de Brünnich, oiseau qui pêche au large des côtes, est utilisée comme indicateur dans l'océan Arctique. Les concentrations des biphényles polychlorés (BPC) présents dans les œufs de ces deux espèces d'oiseaux marins sont présentées ici.

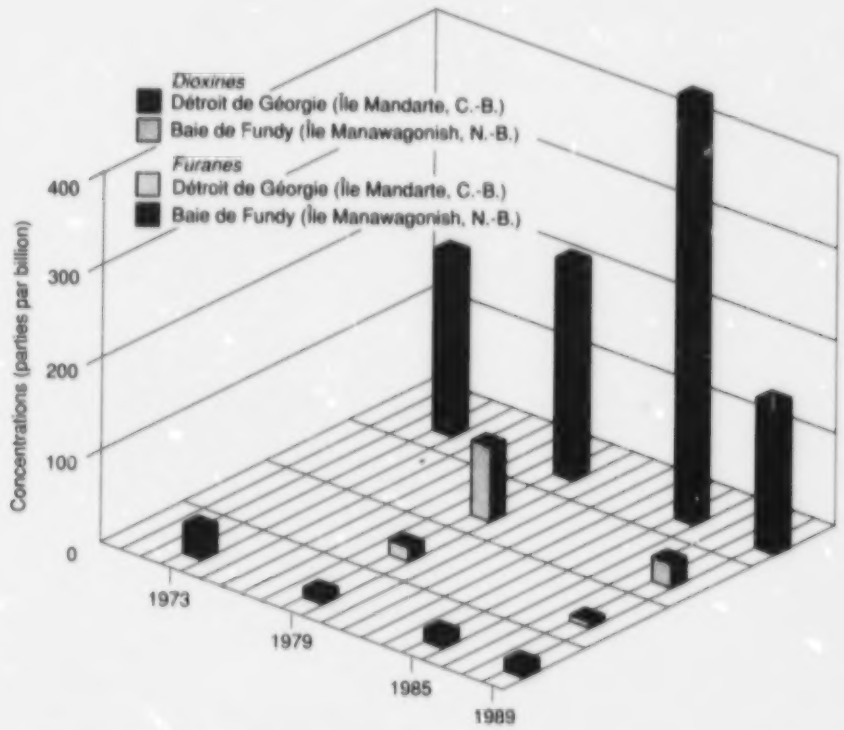
Depuis le début des années 1970, les concentrations de BPC dans les œufs de Cormorans à aigrettes recueillis aux trois sites d'échantillonnage de la baie de Fundy, de l'estuaire du Saint-Laurent et du détroit de Géorgie ont chuté et sont aujourd'hui semblables. Dans le cas des œufs de Marmettes de Brünnich de l'Extrême-Arctique, les concentrations semblent avoir légèrement diminué du milieu des années 1970 à la fin des années 1980 et sont environ 10 fois inférieures à celles qui ont été mesurées dans les œufs de cormorans. Les concentrations actuelles de BPC totaux mesurées dans ces quatre endroits ne sont pas suffisamment élevées pour menacer la santé des oiseaux marins.

Après avoir été largement utilisés durant les années 1960, de façon générale, les BPC ont vu leurs concentrations diminuer dans le milieu marin grâce à des mesures volontaires et réglementaires prises au Canada et dans d'autres pays. Il existe actuellement des mesures visant l'élimination des BPC utilisés dans les endroits à risque, comme les écoles et les hôpitaux.

Indicateur

Concentrations de contaminants dans les œufs d'oiseaux marins : dioxines et furanes

Objectif Indéterminé



Concentrations de dioxine et de furane dans les œufs de Cormorans à aigrettes

Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction des inventaires et de la toxicologie de la faune

Les dioxines et les furanes sont des substances extrêmement toxiques qui s'accumulent facilement dans les tissus adipeux des animaux. Ces substances ont pour sources les chlorophénols utilisés dans l'industrie du bois, le blanchiment au chlore de la pâte à papier, certains herbicides chlorés et l'incinération des matières contenant du chlore.

Les concentrations de dioxines totales, dont celles de la plus toxique d'entre elles (la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-dioxine, ou TCDD), dans les œufs de cormorans du détroit de Georgie se sont accrues de 1973 à 1985. En 1989, les concentrations de dioxines totales, mais pas celles de la TCDD, étaient de beaucoup inférieures. En Colombie-Britannique, l'évolution des concentrations de dioxines totales suit celle de l'utilisation des chlorophénols dans le traitement du bois. Au site d'échantillonnage de la baie de Fundy, elles étaient en 1988 légèrement inférieures à ce qu'elles étaient en 1979. Les concentrations des furanes totaux dans les œufs des populations de cormorans de la baie de Fundy ont chuté entre 1979 et 1988, tandis qu'elles n'ont presque pas changé depuis 1979 au site d'échantillonnage du détroit de Géorgie.

À la fin des années 1980, les concentrations de dioxines et de furanes dans les œufs de Cormorans à aigrettes du détroit de Géorgie étaient supérieures à celles qui avaient été mesurées sur la côte atlantique et dans les Grands Lacs. On ne connaît pas encore les effets des dioxines et des furanes aux concentrations observées sur la biologie des populations de cormorans; cependant, on pense que les dioxines et les furanes présents à des concentrations similaires dans les œufs de Grands Hérons du détroit de Géorgie causent des problèmes de reproduction.

Les émissions de dioxines et de furanes ne sont pas réglementées au Canada. Toutefois, le gouvernement fédéral corrigera en partie cette situation grâce à l'entrée en vigueur dès 1991 d'un nouveau règlement sur les usines de pâte et papier, l'une des principales sources de dioxines et de furanes.

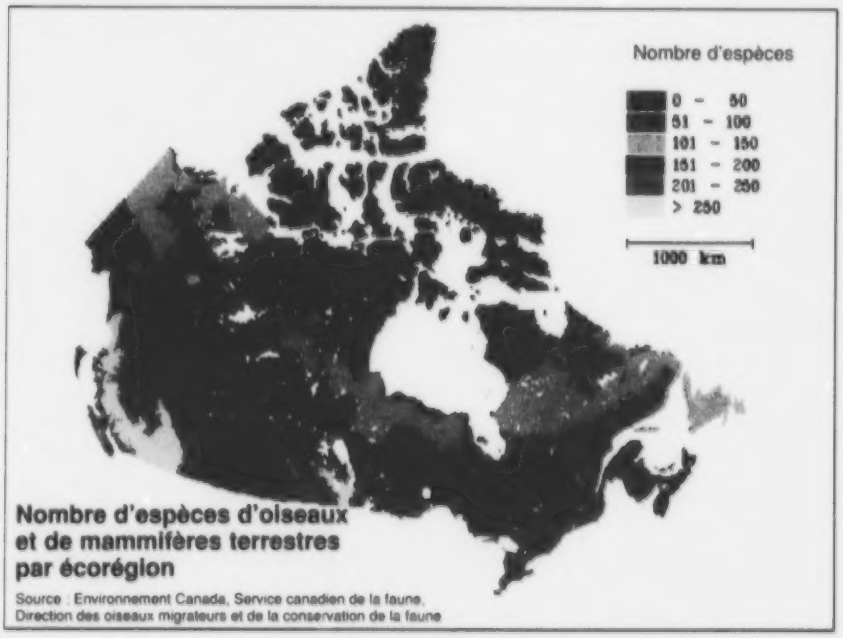
Biote
(Organismes vivants)

Biodiversité en péril

La diversité biologique ou «biodiversité» désigne la variété de toutes les formes de vie. Elle englobe toutes les espèces végétales, animales et les microorganismes de même que les processus écosystémiques et écologiques dont celles-ci font partie.

Au Canada, ainsi que dans le monde entier, la diversité biologique est menacée : l'accroissement des activités humaines et leurs répercussions environnementales ont accéléré les taux naturels d'extinction ou de disparition des espèces. Selon les estimations, entre le XVII^{e} et le XX^{e} siècles, une espèce a disparu de la planète tous les quatre ans. De nos jours, une à cinq espèces disparaîtraient tous les jours dans le monde.

Le Canada possède une grande diversité d'espèces animales et d'habitats fauniques. Néammoins, nos connaissances actuelles à l'égard de nos ressources biologiques indigènes sont incomplètes et inadéquates pour assurer leur survie. Bien que la plupart de toutes les espèces végétales et des gros animaux aient été identifiées au Canada, moins de 50 % des espèces canadiennes de certains groupes, comme les insectes et les champignons, ont été désignées et classées. On possède encore moins de données sur la variété des gènes qui permettent à une espèce de résister aux maladies et de s'adapter aux changements climatiques et à d'autres agressions environnementales dans son aire de dispersion.

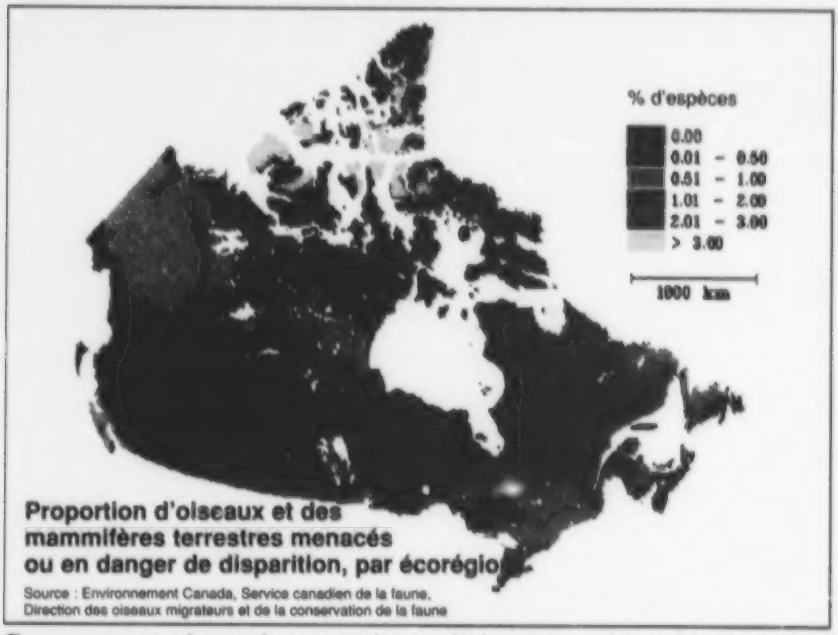


Nombre d'espèces d'oiseaux et de mammifères terrestres par écorégion

Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction des oiseaux migrateurs et de la conservation de la faune

Cette carte représente le modèle naturel de la diversité biologique au Canada, en fonction des régions écologiques et des cartes de répartition historiques de plus de 500 espèces d'oiseaux et de mammifères terrestres. En général, la diversité des

espèces (nombre d'espèces présentes dans une écorégion) diminue dans les parties septentrionales du Canada. Les espèces sont les plus abondantes dans le sud de l'Ontario et du Québec, dans les Prairies et dans les régions montagneuses du sud de la Colombie-Britannique. Cette abondance correspond aux modèles naturels semblables de la diversité des habitats.



Proportion d'oiseaux et des mammifères terrestres menacés ou en danger de disparition, par écorégion

Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction des oiseaux migrateurs et de la conservation de la faune

Cette carte représente les agressions relatives que subit la biodiversité dans différentes parties du Canada et montre la proportion d'oiseaux et de mammifères terrestres qui sont menacés ou en danger de disparition dans chaque écorégion. En général, la diversité biologique fait face à des pressions considérables et décline fortement dans les habitats très perturbés du sud du Canada, qui subissent les contrecoups de la transformation des paysages naturels à des fins agricoles et urbaines et des pratiques agricoles modernes, ainsi que dans l'Arctique, où le nombre plus restreint d'espèces rend toute variation plus importante.

En interprétant les deux cartes, il faut se rappeler qu'il faudrait, dans l'avenir, inclure également les invertébrés, les plantes, les poissons et les mammifères marins afin de traduire la diversité biologiques naturelle du Canada.

L'indicateur présenté pour la diversité biologique en péril est le suivant :

* Espèces en péril

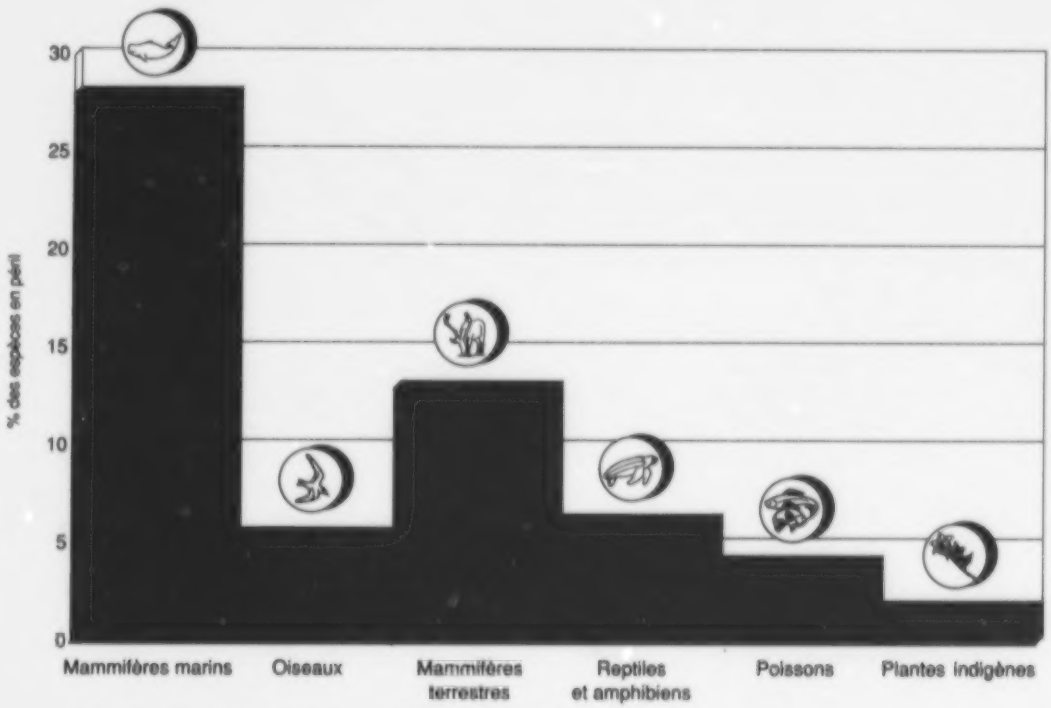
Indicateur
Espèces en péril

Objectif à moyen terme

En vertu du Programme national de rétablissement des espèces canadiennes en péril (RESCAPÉ), toutes les équipes chargées du rétablissement et tous les plans de rétablissement des oiseaux et des mammifères terrestres considérés en péril seront établis d'ici 1992.

Objectifs

Chaque plan de rétablissement comportera des cibles particulières. Par exemple, pour la Grue blanche d'Amérique, les cibles de rétablissement sont les suivantes : au Canada, d'ici à l'an 2000, 40 couples reproducteurs sauvages dans le parc national Wood Buffalo; à l'échelle du continent, d'ici à l'an 2010, en plus de la cible canadienne, 1 à 2 autres groupes sauvages de 25 couples reproducteurs et 2 à 3 groupes de 5 à 15 couples reproducteurs, en captivité.



Espèces en péril en 1990, selon le CSEMDC*

* Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada.

Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune

Cette figure montre la proportion des espèces de mammifères marins et terrestres, d'oiseaux, de reptiles et d'amphibiens, de poissons et de plantes actuellement en danger de disparition, menacées ou vulnérables en 1990, définies par le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC).

Depuis sa création en 1978, le CSEMDC a évalué plus de 240 espèces et à réévalué 17 espèces en péril. Trois espèces seulement ont montré des signes de rétablissement.

En 1990, le CSEMDC a officiellement désigné 39 espèces en danger de disparition, 47 espèces menacées, 89 espèces vulnérables et 17 espèces disparues ou disparues au Canada. En interprétant ces données, il faut se rappeler que toutes les espèces n'ont pas encore été identifiées au Canada et que la liste du CSEMDC ne fournit des données que sur les espèces déclarées; le statut d'au moins 150 espèces en 1990 n'a pas encore été déterminé.

État de la faune

Les variations des populations d'espèces animales sont de plus en plus utilisées pour évaluer les tendances en matière d'habitat disponible. Au Canada, les habitats fauniques disparaissent à un rythme alarmant. Les milieux humides sont essentiels à un vaste éventail d'espèces animales au Canada; toutefois, depuis le début de la colonisation par les Européens, ils ont été asséchés ou remplis à des fins agricoles, urbaines et industrielles. Jusqu'à maintenant, 20 millions d'hectares de marais et d'autres milieux humides ont été détruits.

La disparition des milieux humides a des effets très graves sur la sauvagine qui s'y reproduit et y hiverne. Cela est particulièrement vrai dans les Prairies canadiennes où se reproduisent environ 60 % des populations continentales de sauvagine. Les populations de canards Colverts, de canards Pilets et de Canards noirs, qui figurent parmi les espèces de sauvagine les plus abondantes et les plus répandues qui se reproduisent en Amérique du Nord, ont décliné au cours des 30 dernières années.

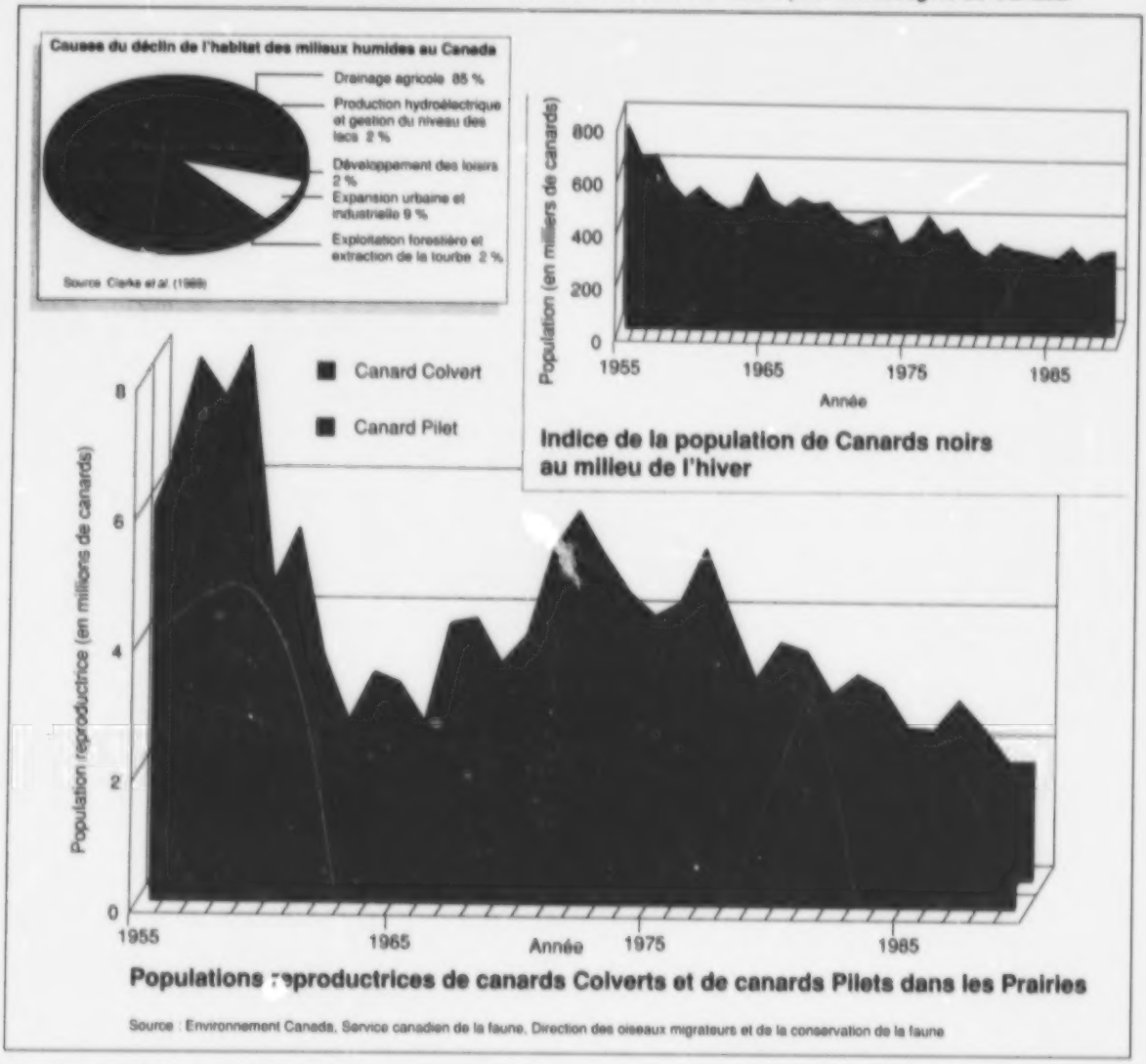
À l'heure actuelle, la sauvagine est le groupe pour lequel les grandes tendances ont été documentées. Dans l'avenir, pour mieux représenter l'état des populations fauniques, d'autres espèces, comme les mammifères gibiers et les oiseaux migrateurs autres que les espèces gibiers, devraient être utilisées à mesure que les données seront accessibles.

L'indicateur présenté pour l'état de la faune est le suivant :

* Niveaux des populations d'oiseaux gibiers migrateurs

Indicateur
Niveaux des populations d'oiseaux gibiers migrateurs

Objectifs Conformément au Plan de gestion nord-américain de la sauvagine, d'ici à l'an 2000 :
1) rétablir les populations de sauvagine à leurs niveaux de 1970 : migration automnale de 100 millions de canards; population reproductrice de 17 millions de canards Colverts et de 5,5 millions de canards Pilets, et population mi-hivernale de 385 000 Canards noirs;
2) conserver et mettre en valeur 1,8 million d'hectares d'habitat pour la sauvagine au Canada.



Depuis 1955, les populations de canards Colverts et de canards Pilets ont décliné, parallèlement à une dégradation accrue de l'habitat de reproduction de la sauvagine. Les milieux humides des Prairies (cuvettes) constituent un habitat de reproduction important pour la moitié des populations continentales de canards. Par ailleurs, ces milieux humides font partie d'un riche paysage pastoral et céréalier qui est de plus en plus asséché et rempli par les agriculteurs qui veulent accroître la superficie des terres agricoles à des fins de production de cultures.

Dans l'est du Canada, la population de Canards noirs a constamment décliné dans son aire de distribution occidentale au cours des 30 dernières années. Ce déclin a généralement été attribué aux pressions exercées par la récolte, à la compétition avec d'autres espèces pour l'habitat, à l'hybridation avec le canard Colvert, ainsi qu'à la perte et à la dégradation de l'habitat de reproduction et d'hivernage. L'utilisation des dénombrements effectués au milieu de l'hiver pour estimer les populations de Canards noirs est limitée, surtout parce qu'on ignore la proportion de l'ensemble de la population hivernale qui est dénombrée chaque année.

Terres

Aires protégées

Au fil des ans, l'exploitation abusive des terres à l'échelle mondiale a préoccupé de plus en plus les Canadiens et les habitants du monde entier. Cette préoccupation a été mise au premier plan avec la publication du rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement intitulé *Notre avenir à tous*, qui préconise le triplement de la superficie mondiale des terres protégées à des fins de conservation.

Au Canada, la question des aires protégées est associée à divers problèmes, notamment la perte potentielle des derniers vestiges de la forêt arrivée à maturité causée par l'exploitation forestière, l'urbanisation des terres rurales, la dégradation de l'habitat faunique, le maintien de la biodiversité des écosystèmes, et la demande accrue de parcs nationaux et provinciaux.

À l'heure actuelle, les aires protégées qui englobent les zones réservées légalement à des fins de conservation, occupent environ 7 % de la superficie des terres du Canada. Plusieurs initiatives sont en cours et visent à élaborer des plans nationaux de réseaux, de manière à atteindre l'objectif de 12 % non seulement sur le plan des aires protégées, mais également sur le plan des échantillons représentatifs des écosystèmes.

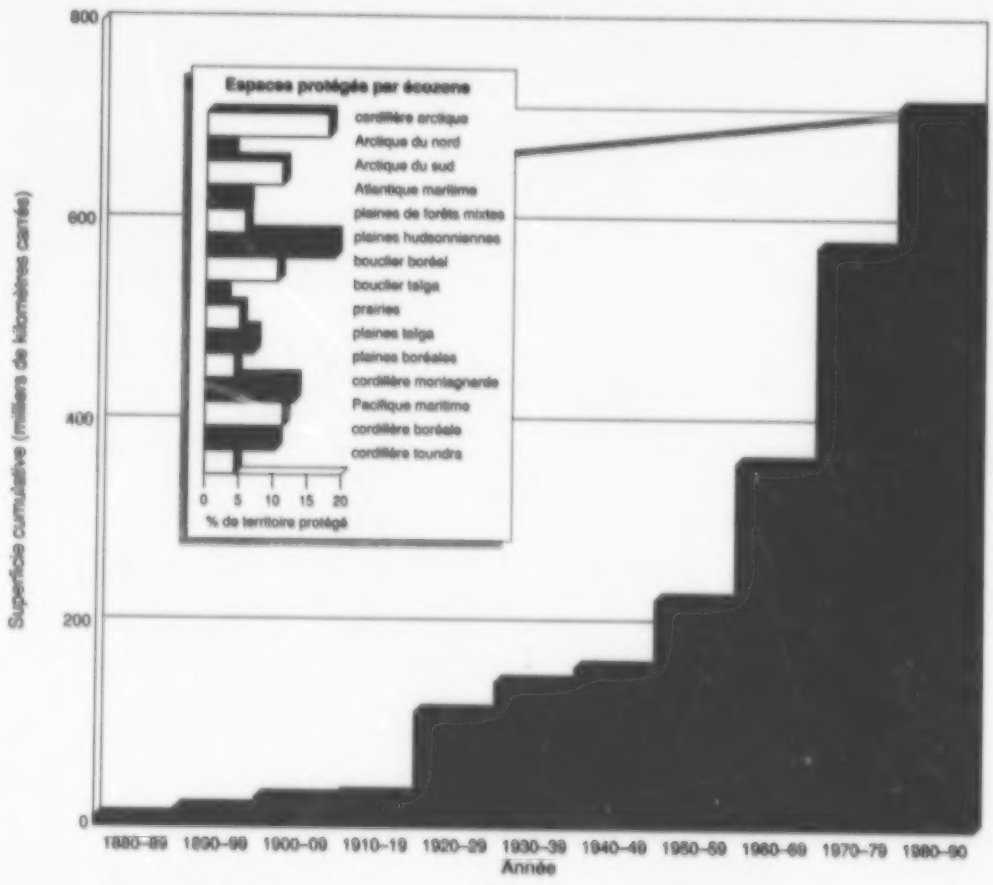
L'indicateur présenté pour les aires protégées est le suivant :

* Terres protégées

Indicateur
Terres protégées

Objectifs

1) Création de cinq nouveaux parcs nationaux et de trois nouveaux parcs marins nationaux d'ici 1996, de même que 3 nouveaux parcs marins nationaux et 13 nouveaux parcs nationaux d'ici à l'an 2000.
2) L'objectif à long terme du Canada consiste à inclure 12 % de la superficie des terres du Canada dans la catégorie des terres protégées.



Aires protégées fédérales, provinciales et territoriales au Canada

Source : Environnement Canada, Rapport sur l'état de l'environnement

Cette figure montre la tendance en matière de conservation des terres depuis la fin des années 1800. À ce jour, près de 720 000 km^2 des terres fédérales, territoriales et provinciales du Canada sont considérés comme des «aires de conservation», au sens général du terme. Les terres privées réservées à des fins de conservation et de préservation ne sont pas incluses : d'après une base de données en cours de compilation, ces aires couvrent au moins 70 000 km^2.

Depuis les années 1960, la superficie des terres protégées a doublé, passant de quelque 350 000 km^2 à plus de 700 000 km^2. Les aires protégées comprennent 34 parcs nationaux, qui s'étendent sur 180 000 km^2. Actuellement, sur les 15 principales écozones terrestres qui constituent le Canada, les plaines hudsonniennes et la cordillère arctique possèdent bien plus de 12 % de leurs terres protégées.

Urbanisation

La majorité de la population canadienne vit dans des centres urbains situés à proximité immédiate de quelques-unes des meilleures terres en ce qui a trait à la production des ressources renouvelables. Cette proximité entraîne de graves conflits en matière d'utilisation des terres, lesquels se traduisent, dans certaines régions, par la perte irrémédiable de terrains forestiers, d'habitats fauniques et de terres agricoles de première qualité.

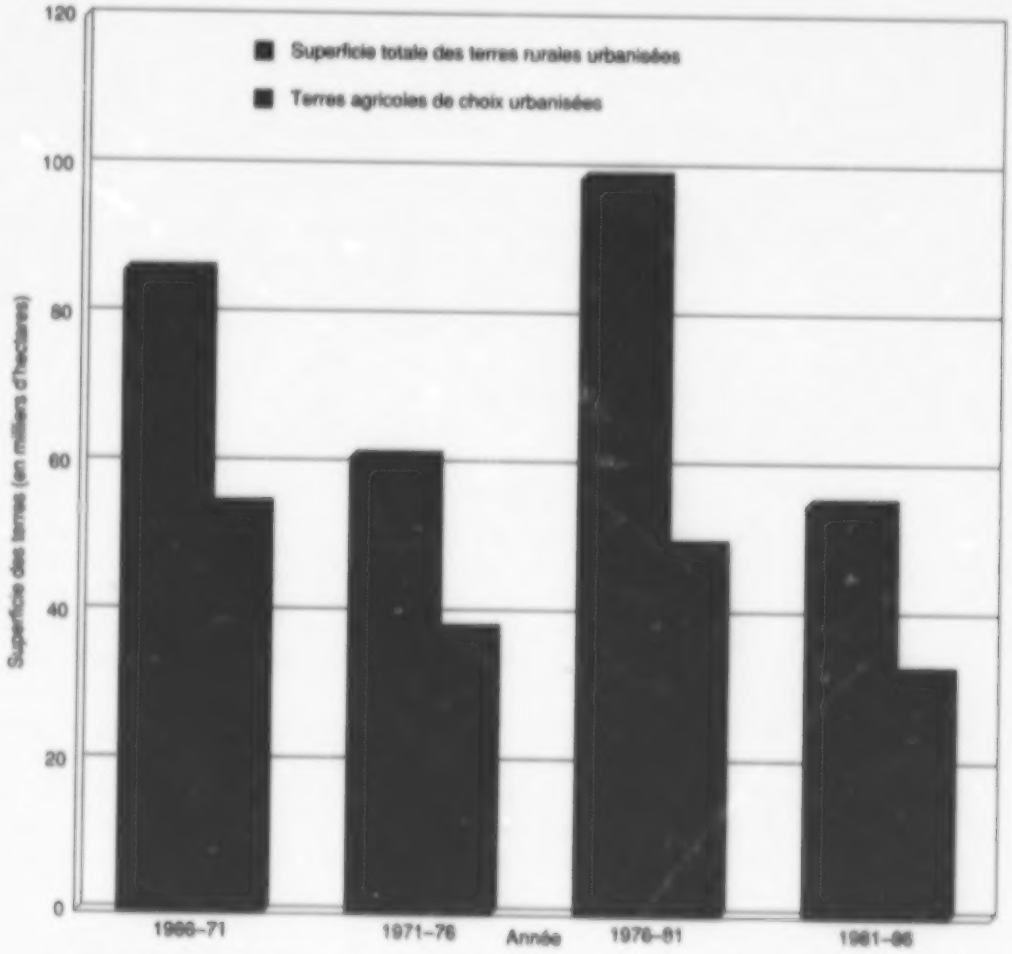
La perte de terres agricoles de choix près des centres urbains représente un grave problème d'utilisation des terres au Canada depuis plusieurs décennies. L'Inventaire des terres du Canada (ITC) révèle que 11 % seulement de la superficie totale des terres du pays ont un potentiel agricole, et que moins de 5 % sont des terres à potentiel agricole élevé (classes 1 à 3 de l'ITC), aptes à un vaste éventail de cultures. Sur ce 5 %, plus de la moitié se trouve à proximité immédiate des centres urbains et, par conséquent, l'étalement urbain touche principalement des terres agricoles de choix. Une fois que les terres agricoles ont été urbanisées, elles sont pratiquement perdues pour la production alimentaire. Sous l'effet de l'urbanisation rapide des terres agricoles, certaines autorités ont adopté des politiques et une réglementation visant la mise en réserve des terres agricoles au cours des années 1970. Le rythme et l'étendue des pertes de terres agricoles de choix imputables à l'urbanisation sont des indicateurs de l'épuisement des terres agricoles de première importance au Canada.

L'indicateur présenté pour évaluer la tendance en matière d'urbanisation des terres agricoles est le suivant :

* Urbanisation des terres rurales

Indicateur
Urbanisation des terres rurales

Objectif Indéterminé



Urbanisation des terres rurales et des terres agricoles de choix (classes 1 à 3 de l'ITC), 1966–1986

Source : Warren *et al.* (1989)

De 1966 à 1986, l'urbanisation des terres rurales, dans 70 agglomérations urbaines du Canada comptant plus de 25 000 habitants, a fait l'objet d'une surveillance tous les 5 ans. En 20 ans, 301 440 hectares de terres rurales, soit la moitié de la superficie de l'Île-du-Prince-Édouard, ont été urbanisés. Les terres à potentiel agricole élevé représentaient environ 58% des terres urbanisées. Plus de la moitié des terres rurales urbanisées au cours de chacune des quatre périodes considérées était des terres agricoles de choix.

L'urbanisation semble varier en fonction de la situation économique, de sorte qu'une superficie plus grande de terres rurales est urbanisée durant les périodes de prospérité que durant les périodes de ralentissement économique. De 1966 à 1986, l'urbanisation des terres rurales a atteint son apogée entre 1976 et 1981, période de prospérité économique. Le déclin subséquent, entre 1981 et 1986, est associé à la récession du début des années 1980.

Gestion des déchets solides

La gestion des déchets solides est un problème urgent au Canada. Dans tout le pays, les autorités font face à une grave pénurie d'espaces pour l'enfouissement des déchets, et le coût de l'élimination des déchets augmente rapidement. De plus, on observe une sensibilisation croissante aux coûts environnementaux des pratiques traditionnelles d'élimination des déchets.

On estime que les Canadiens produisent environ 16 millions de tonnes de déchets solides urbains, chaque année. Cela représente environ 1,7 kilogramme par personne, par jour, soit un des taux les plus élevés au monde. Ce taux de production relativement élevé est dû à plusieurs facteurs, notamment notre niveau de vie élevé, nos pratiques de gestion des déchets, notre économie basée sur les ressources et le fait qu'en général, le public ne connaît pas les conséquences d'une élimination excessive des déchets.

Il y a cependant certaines tendances positives. Dans tout le Canada, les collectivités adoptent divers programmes visant à réduire les quantités de déchets, notamment : le recyclage, le compostage, l'incinération qui produit de l'énergie à partir des déchets, et des programmes qui favorisent la réutilisation plutôt que l'élimination. La gravité des problèmes de gestion des déchets au Canada a été reconnue par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement qui s'est fixé comme objectif national, en 1989, de réduire la production de déchets de 50 % d'ici l'an 2 000.

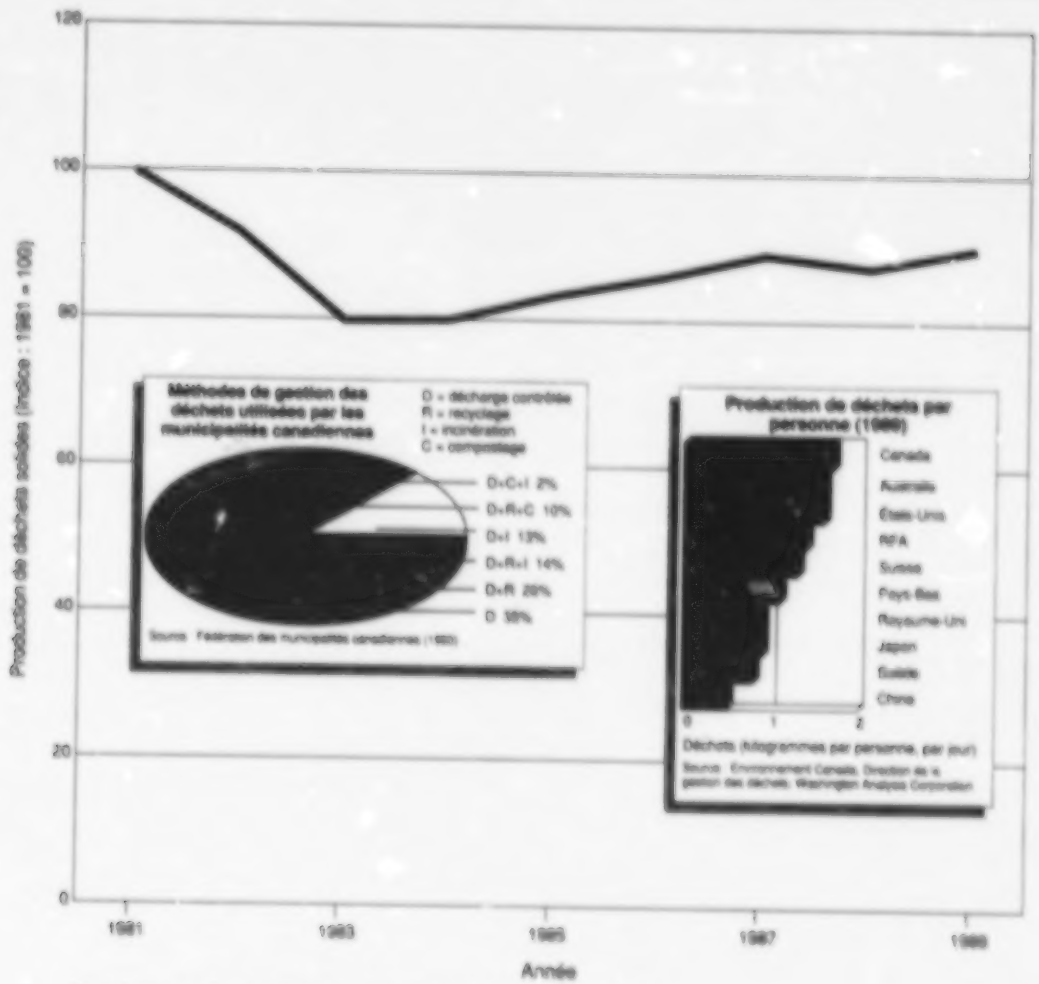
En ce qui a trait à l'indicateur, il est difficile de rassembler de l'information sur les déchets solides. Étant donné que la gestion des déchets n'est devenue un sujet de préoccupation générale qu'au cours des dernières années, il y a peu de données historiques exactes sur les déchets solides municipaux. De plus, le nombre considérable de sites d'enfouissement a rendu difficile l'élaboration de systèmes de surveillance d'ensemble permettant de rassembler des données précises sur la production de déchets et leur composition. D'autres obstacles, comme les contraintes budgétaires des municipalités et l'absence de systèmes de collecte des données dans certaines collectivités rendent problématique l'élaboration, à l'échelle nationale, d'indicateurs des déchets solides.

L'indicateur présenté pour la gestion des déchets solides au Canada est le suivant :

* Tendances de gestion des déchets solides urbains

Indicateur
Tendances de gestion des déchets solides urbains

Objectif Le Conseil canadien des ministres de l'environnement : réduction de 50 % de la production nationale de déchets d'ici l'an 2 000



Tendances de gestion des déchets solides urbains

Note : Le graphique ne tient pas compte des déchets des décharges privées.

Source : Les données sont basées sur les statistiques fournies par les villes canadiennes suivantes : Halifax, Ottawa, Toronto, Winnipeg, Regina, Calgary et Edmonton

Le graphique présente un indice illustrant l'ensemble des tendances en matière de production de gestion des déchets dans sept villes canadiennes. Dans ces villes, il y a eu une diminution globale (d'environ 10 %) de la production de déchets solides urbains au cours de la dernière décennie. Cette baisse est due à de nombreux facteurs, notamment la baisse de l'activité économique dans certaines municipalités et l'adoption de pratiques de gestion des déchets axées sur la conservation des ressources, comme le recyclage et le compostage.

Le premier encart présente les divers types d'options en matière de gestion des déchets utilisées par les collectivités canadiennes. Les données, rassemblées par la Fédération canadienne des municipalités, indiquent le pourcentage de municipalités qui font du recyclage et du compostage. La production de déchets par personne au Canada, par rapport à d'autres pays, est présentée dans le second encart.

Ressources économiques naturelles

Forêts

Au fil des ans, l'une des principales préoccupations du secteur des forêts a été l'augmentation progressive des superficies forestières jugées «insuffisamment régénérées», c'est-à-dire des terrains dont les arbres ont été récoltés, mais qui n'ont pas réussi à se régénérer suffisamment pour supporter une nouvelle forêt semblable à celle qui s'y trouvait. L'échec de la régénération peut être attribuable à diverses raisons. La concurrence exercée par les arbustes et les essences indésirables peut empêcher la croissance des essences privilégiées. L'état de la station après la coupe peut réduire le succès de la régénération. Parmi les autres facteurs limitants, mentionnons l'insuffisance de semenciers naturels, les conditions climatiques locales et le broutage d'animaux.

En 1976, 156 000 hectares, soit 22 % de la superficie totale récoltée, ont été reboisés ou ensemencés au Canada. En 1988, le total de la superficie reboisée ou ensemencée avait presque triplé, pour atteindre 451 000 hectares, soit 44 % de la superficie totale récoltée. Le restant de la superficie récoltée a été laissé pour regénération naturelle.

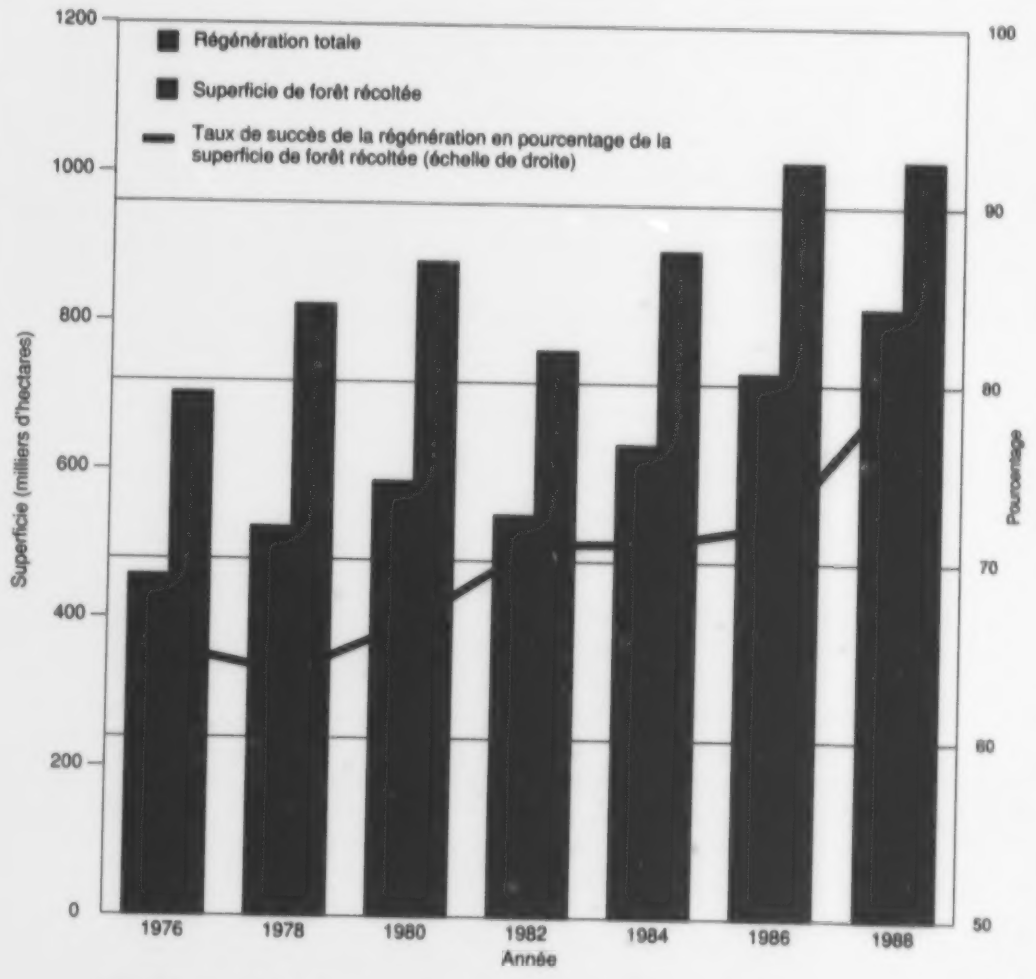
L'indicateur présenté pour le secteur des forêts est le suivant :

* Rapport entre le taux de succès de la régénération et la superficie totale récoltée

Indicateur

Rapport entre le taux de succès de la régénération et la superficie totale récoltée

Objectif Indéterminé



Taux de succès de la régénération au Canada et superficie de forêt récoltée

Source : Kuhnke (1989); Forêts Canada, Direction de l'économie et des statistiques

Cette figure illustre, qu'à tous les 2 ans, de 1976 à 1988, la superficie totale récoltée par opposition à la superficie totale récoltée où la régénération est jugée réussie. Les «périmètres régénérés avec succès» sont les secteurs traités, afin de permettre l'établissement d'une nouvelle forêt, satisfont aux critères minimaux de l'organisme d'aménagement forestier relativement au nombre d'arbres d'une essence donnée ou dans une site particulier. Ces critères varient d'une province à une autre. On s'efforce actuellement de les uniformiser à des fins d'étude. La ligne représente le taux de succès de la régénération en pourcentage de la superficie récoltée. Ce pourcentage a augmenté, passant d'environ 66 % en 1976 à 81 % en 1988.

Agriculture

De nos jours, les demandes de l'agriculture moderne en vue de produire des cultures à haut rendement et des produits de meilleure qualité requièrent l'épandage d'engrais chimiques, de fumier et de pesticides pour maintenir la production agricole. Les activités agricoles se sont intensifiées parallèlement à l'accroissement de la superficie des terres utilisées pour la production de cultures.

Un des facteurs importants qui influencent la production agricole est la qualité du sol. La teneur en nutriments du sol varie au gré des récoltes. Si certains nutriments ne sont pas remplacés, ils finissent inévitablement par s'épuiser. Les engrais chimiques sont composés de nutriments essentiels aux plantes, tels que l'azote, le phosphore et le potassium. Ces nutriments stimulent la croissance végétale et augmentent considérablement les rendements, même lorsque les nutriments naturels sont épuisés. Toutefois, l'utilisation excessive d'engrais a souvent de graves répercussions sur l'environnement. Les nutriments non absorbés par les plantes sont lessivés et peuvent avoir des effets dommageables sur les eaux souterraines et les eaux de surface. Par exemple, de fortes concentrations de phosphates peuvent causer l'eutrophisation des lacs et des cours d'eau, tandis que des concentrations élevées de nitrates peuvent contaminer les eaux souterraines.

Les pesticides agricoles sont grandement utilisés au Canada. Ils améliorent la productivité des terres et la qualité des produits en atténuant les effets des mauvaises herbes et des ravageurs sur la production agricole. Lorsque des pesticides sont épandus directement sur les cultures ou le sol, seule une portion est absorbée par les mauvaises herbes et les ravageurs. Des pesticides résiduels peuvent rester dans le sol pendant quelques jours à plusieurs années, tandis que les pesticides mobiles peuvent être lessivés. Certains sont très persistants et peuvent contaminer les eaux souterraines, les lacs et les cours d'eau et peut-être même s'attaquer aux poissons, aux oiseaux et à d'autres animaux. C'est pourquoi la population s'inquiète des effets potentiels de ces produits chimiques sur l'environnement et la santé de l'homme. On travaille présentement à développer des pesticides plus spécifiques, moins persistants et moins mobiles qui auront moins de répercussions sur les espèces non cibles ainsi que sur la qualité des eaux.

L'emploi d'engrais chimiques et de pesticides agricoles comme indicateurs environnementaux suscite des préoccupations. La quantité d'engrais chimiques utilisée ne tient pas compte des principaux facteurs associés aux risques environnementaux, comme la méthode d'épandage et le moment de la fertilisation et la corrélation entre l'absorption par les plantes et les taux d'application.

À l'heure actuelle, on ne peut relier les données sur l'utilisation des engrais à celles sur le rendement des cultures, de manière à bien évaluer le degré et l'efficacité de la fertilisation. De même, la superficie des terres cultivées traitées au moyen de pesticides est une mesure brute qui ne reflète pas adéquatement le niveau d'utilisation des pesticides. Par exemple, l'emploi judicieux de pesticides peut aider à réduire la quantité totale de pesticides épandus mais non la superficie traitée.

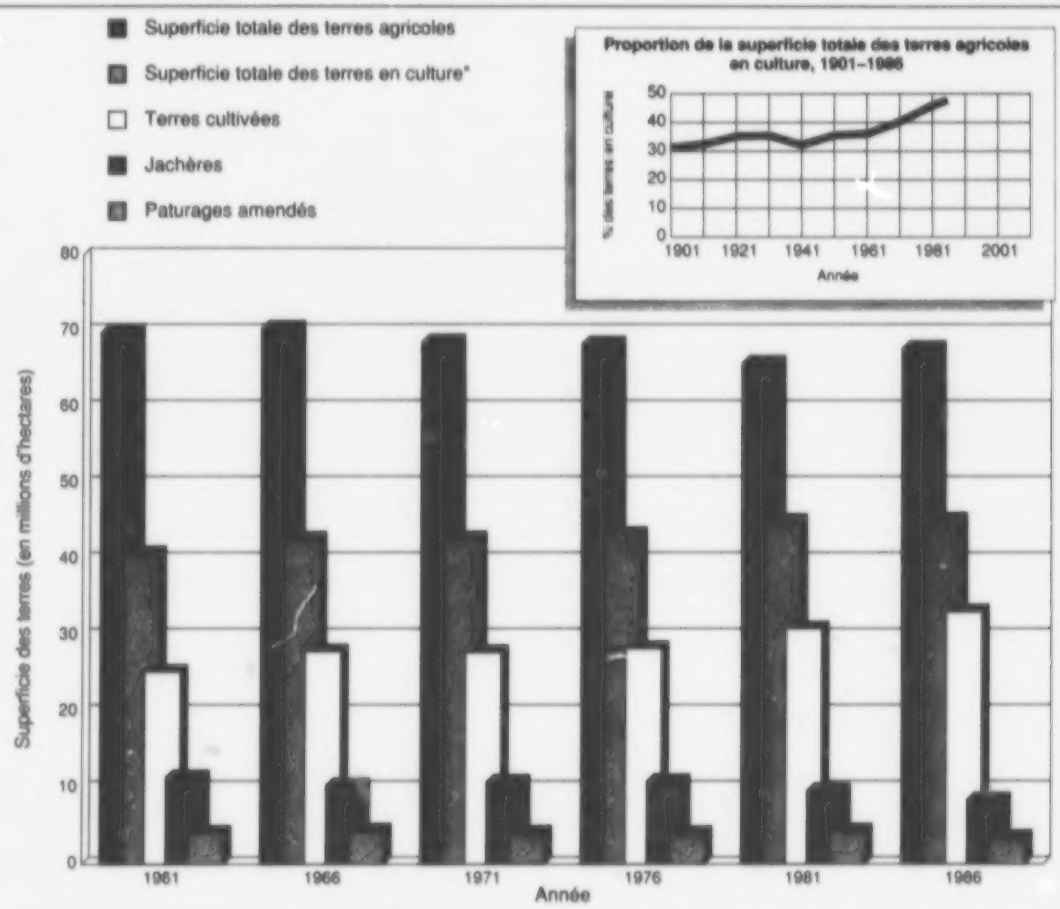
De plus, la superficie traitée aux pesticides ne donne aucune indication de la persistance et de la spécificité des pesticides utilisés. Il n'existe pas non plus de données sur la quantité totale de pesticides utilisés à l'échelle nationale. L'emploi d'engrais chimique et l'épandage de pesticides agricoles sur les terres cultivées sont des indicateurs agricoles préliminaires qui doivent être améliorés.

Les indicateurs préliminaires présentés pour l'agriculture sont les suivants :

* Changements d'utilisation des terres agricoles
* Quantité d'engrais chimiques utilisés et leur teneur en nutriments
* Épandage de pesticides agricoles sur les terres cultivées

Indicateur
Changements d'utilisation des terres agricoles

Objectif Indéterminé



Changements d'utilisation des terres agricoles au Canada, 1961–1986

*La superficie des terres cultivées comprend les terres en culture, les pâturages amendés et les terres en jachère.

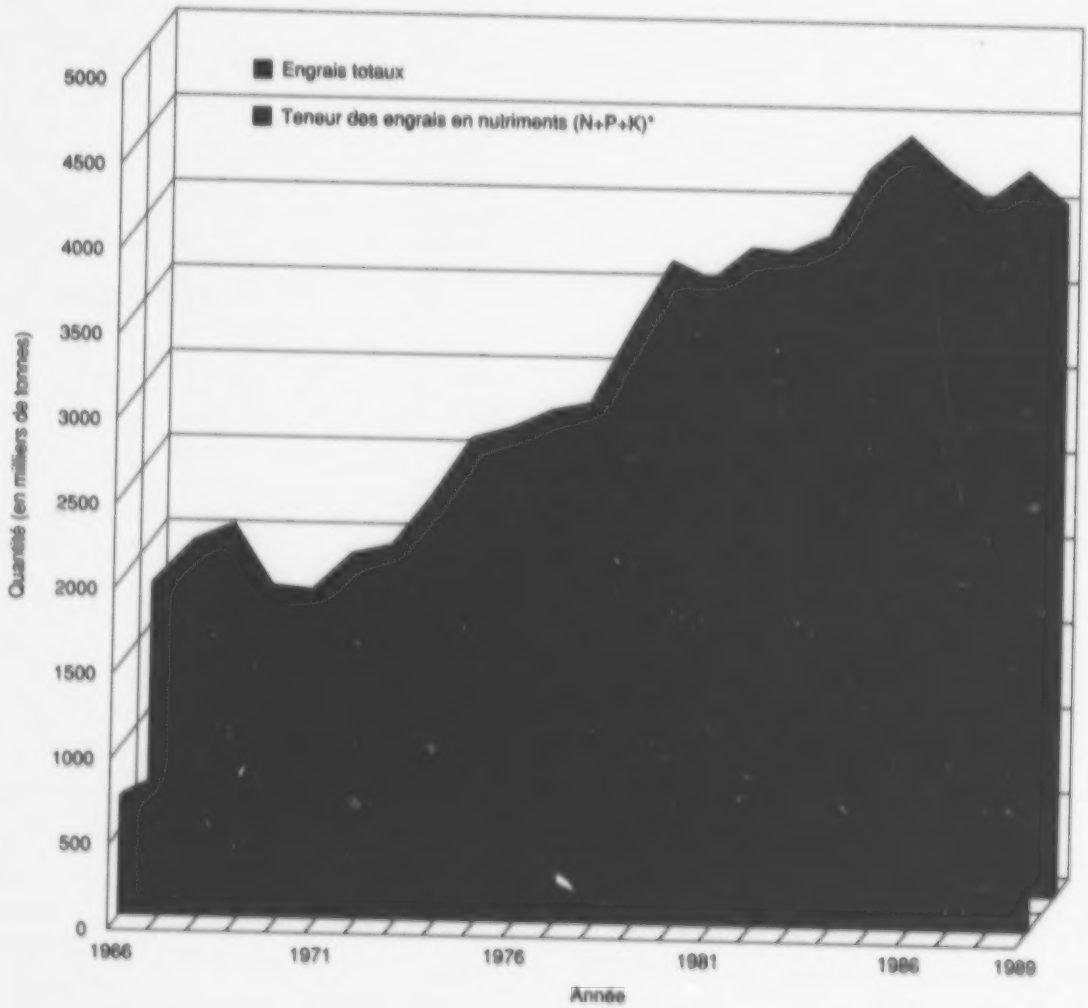
Source : Statistique Canada, Recensement de l'agriculture

La superficie des terres agricoles au Canada est restée relativement stable entre 1961 et 1986, ne diminuant que de 3 %. Toutefois, on cultive une superficie plus grande. Les terres cultivées, qui comprennent les terres en culture, les pâturages amendés (c.-à-d., tous les pâturages et les pacages améliorés par la mise en culture, l'irrigation, la fertilisation et la pulvérisation) ou les jachères d'été (c.-à-d., les terres normalement en culture non ensemencées mais qui peuvent être cultivées ou pulvérisées durant l'année), ont augmenté de 11 % au cours de la même période. Dans cette catégorie, la superficie totale des terres utilisées pour les cultures a connu un accroissement considérable. La superficie des terres en culture est passée de 25,3 millions d'hectares, en 1961, à 33,2 millions d'hectares, en 1986, soit une progression de 31 %. La proportion des terres en culture de la superficie des terres agricoles a augmenté d'un peu plus de 30 %, en 1901, à près de 50 %, en 1986. Cette augmentation est imputable à l'intensification des activités agricoles et aux efforts déployés pour accroître la production agricole. Ces derniers sont souvent associés à l'utilisation accrue d'engrais chimiques ou de pesticides.

La superficie des terres en culture mises en jachère a diminué de 25 % entre 1961 et 1986. La mise en jachère permet de conserver l'humidité du sol ainsi que les nutriments; elle est couramment pratiquée dans les Prairies. Toutefois, elle rend les sols plus vulnérables à l'érosion. La réduction de la superficie des jachères peut être l'indice de l'adoption de meilleurs méthodes de conservation des sols qui réduisent l'érosion du sol et empêchent sa dégradation.

Indicateur
Quantité d'engrais chimiques utilisés et leur teneur en nutriments

Objectif Indéterminé



Engrais chimiques totaux utilisés au Canada et leur teneur en nutriments, 1966–1989

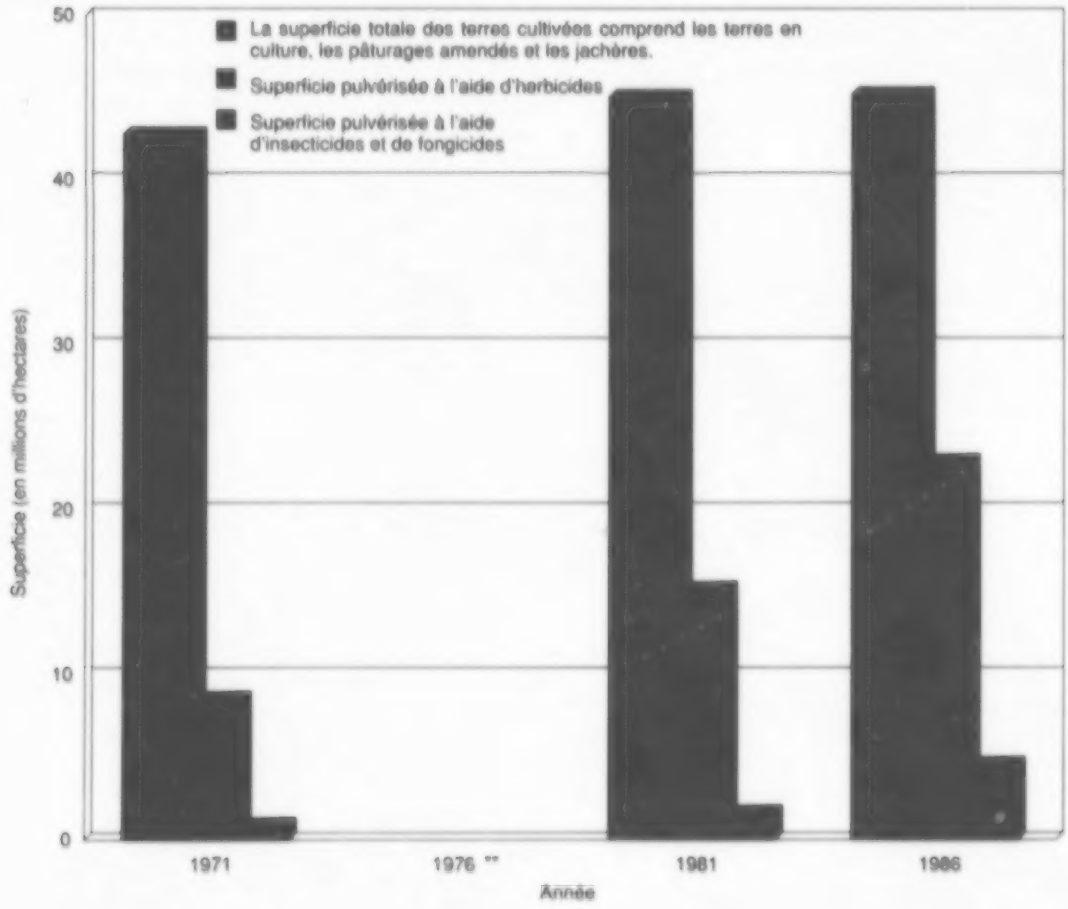
* (N+P+K) = azote + phosphore + potassium.

Source : Spearin and O'Connor (1990)

L'utilisation d'engrais chimiques dans les fermes canadiennes a continuellement progressé au cours des vingt dernières années sous les effets combinés de la dégradation des sols et de l'accroissement de la demande en nutriments des cultures à haut rendement. Entre 1966 et 1989, la quantité d'engrais épandu sur le sol a augmenté de 133 %, tandis que la teneur de ces engrais en nutriments a augmenté de 207 %. La tendance vers l'utilisation accrue des engrais semble avoir culminé en 1985 et s'être stabilisée quelque peu ces dernières années.

Indicateur
Épandage de pesticides agricoles sur les terres cultivées

Objectif Indéterminé



Épandage de pesticides agricoles* sur les terres cultivées au Canada, 1971–1986

* La superficie pulvérisée n'est considérée qu'une seule fois pour les herbicides et une fois pour les insecticides, quel que soit le nombre de pulvérisations.

** Données non disponibles pour 1976.

Source : Statistique Canada, Recensement de l'agriculture

Il y a trois grands types de pesticides, soit les herbicides, les insecticides et les fongicides. Les herbicides sont les pesticides les plus communément utilisés par les agriculteurs canadiens et représentent entre 71 et 77 % de tous les produits antiparasitaires vendus au Canada au cours de la dernière décennie.

Malgré une plus grande préoccupation suscitée par les effets des pesticides sur l'environnement et la santé et les efforts pour réduire la dépendance de l'agriculture envers ces derniers (par la mise en œuvre de programmes comme la gestion intégrée des ravageurs), leur utilisation a continué d'augmenter au cours des deux dernières décennies. De 1971 à 1985, la superficie des terres cultivées pulvérisées au moyen d'herbicides a augmenté de 168 %. Au cours de cette période de quinze ans, la superficie des terres cultivées traitées à l'aide d'insecticides et de fongicides a augmenté de 403 %.

Pêches

En 1988, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (OAA) estimait que, dans le monde, les prises commerciales en eau douce et en eau salée avaient atteint la limite de durabilité des ressources halieutiques, qu'on évaluait alors à environ 100 millions de tonnes par année. De plus, selon les projections de l'OAA, la demande en poisson pourrait, en l'an 2000, dépasser 100 millions de tonnes par année si la demande mondiale en produits du poisson maintient sa tendance actuelle.

Au cours des années, on s'est beaucoup préoccupé de l'intensité de la pêche sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique. Des poissons de fond comme la Morue et l'Aiglefin, en raison de leur grande valeur commerciale, ont été soumis pendant plusieurs décennies à une forte pêche. Des populations d'espèces pélagiques (vivant au large), comme le Hareng, ont par contre connu de grandes variations qui ne sont pas nécessairement dues seulement à la pression de pêche, mais qui pourraient être naturelles ou résulter de facteurs environnementaux comme le changement climatique. Nous n'avons pas encore une connaissance et une compréhension suffisantes des mécanismes qui régissent la capacité biologique et les fluctuations des populations des différents stocks. Le renouvellement des stocks est un phénomène très complexe; de plus, le comportement du poisson peut varier d'une année à l'autre en raison de changements dans la migration et la distribution.

Pour avoir une représentation complète de la pêche commerciale dans les secteurs côtiers du Canada, il est essentiel de disposer d'informations sur les prises commerciales dans les eaux canadiennes de l'Atlantique et du Pacifique. Or, à l'heure actuelle, il est impossible d'obtenir des données sur le total de ces prises dans le Pacifique.

Au Canada, la pêche commerciale est une industrie active, qui contribue de façon marquée à l'économie tant des zones côtières que de l'intérieur du pays, surtout dans la région des Grands Lacs. Depuis le début du siècle, les stocks de poisson des Grands Lacs ont été soumis à des stress d'origine anthropique, dont les nouvelles techniques de récolte et l'intensité des récoltes, l'arrivée de la Lamproie de mer, des Éperlans et des Dreissenas polymorphes (moules zébrées), la perte de frayères due aux barrages et aux modifications de l'utilistion des côtes, l'excès de nutriments apporté par les égouts, les engrais et l'érosion du sol, et l'apport élevé de matières toxiques.

Les contaminants toxiques chez le poisson sont responsables de la fermeture de pêcheries dans l'ouest du lac Ontario et de fermetures intermittentes des pêches au Doré, à la barbotte, au poisson-chat et à l'anguille dans d'autres zones. De même, le Touladi, poisson autrefois très recherché par la pêche commerciale, n'a pas la capacité de se renouveler et ne subsiste dans les Grands Lacs qu'au prix de coûteux programmes de repeuplement. Enfin, des contingents ont été imposés à certaines pêches commerciales en 1962 en raison d'importantes variations des stocks et renforcés dans l'ensemble des Grands Lacs en 1984.

Les changements dans les stocks de poisson ne peuvent pas tous être attribués à des causes anthropiques. Il est même encore difficile d'attribuer précisément la responsabilité de ces changements. Toutefois, sauf preuve du contraire, les tendances à long terme des niveaux des stocks de poisson constituent un important indicateur de la surpêche et des modifications d'un habitat durable dans le bassin des Grands Lacs.

Lorsqu'on interprète les données, il faut garder à l'esprit que les statistiques concernant les prises, qui constituent l'information disponible la plus pertinente, peuvent ne pas refléter l'état de santé ou la grosseur des stocks de poissons et par conséquent qu'elles peuvent uniquement être utilisées comme mesure de la pêche commerciale.

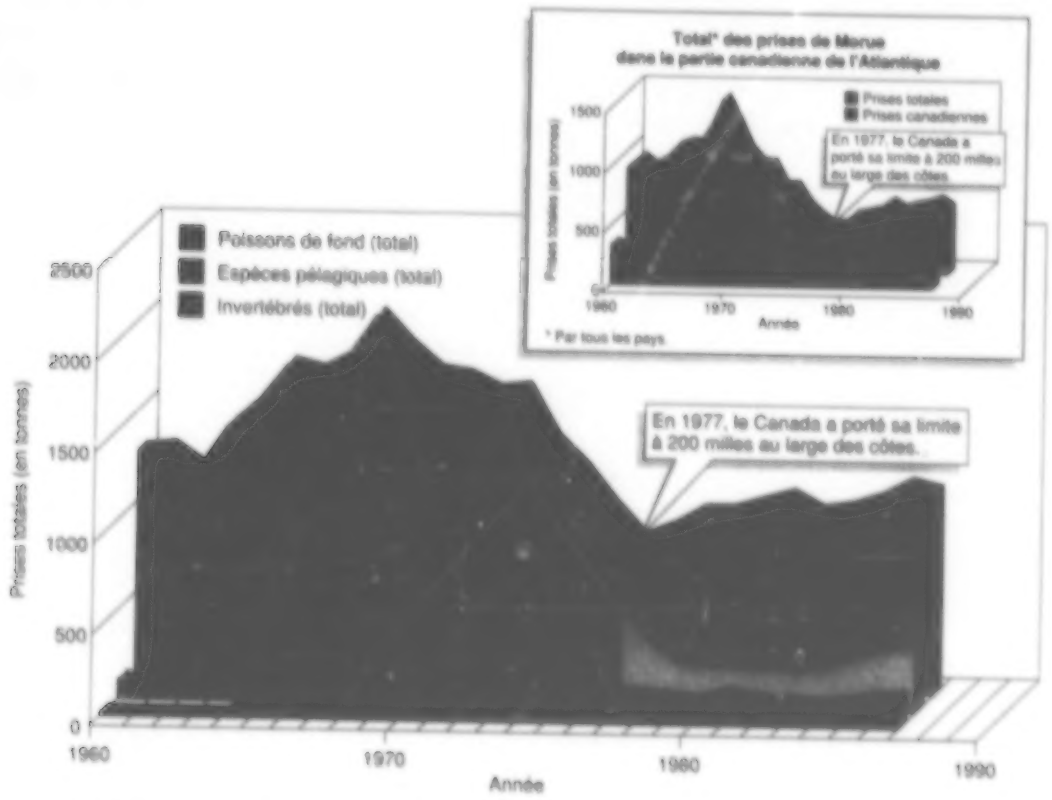
Les indicateurs présentés ici pour les pêches sont :

* Total des prises commerciales de poissons dans les eaux canadiennes de l'Atlantique
* Récolte commerciale de poissons dans les Grands Lacs

Indicateur

Total des prises commerciales de poissons dans les eaux canadiennes de l'Atlantique

Objectif Indéterminé



Total* des prises commerciales de poissons dans les eaux canadiennes de l'Atlantique

* Par tous les pays.

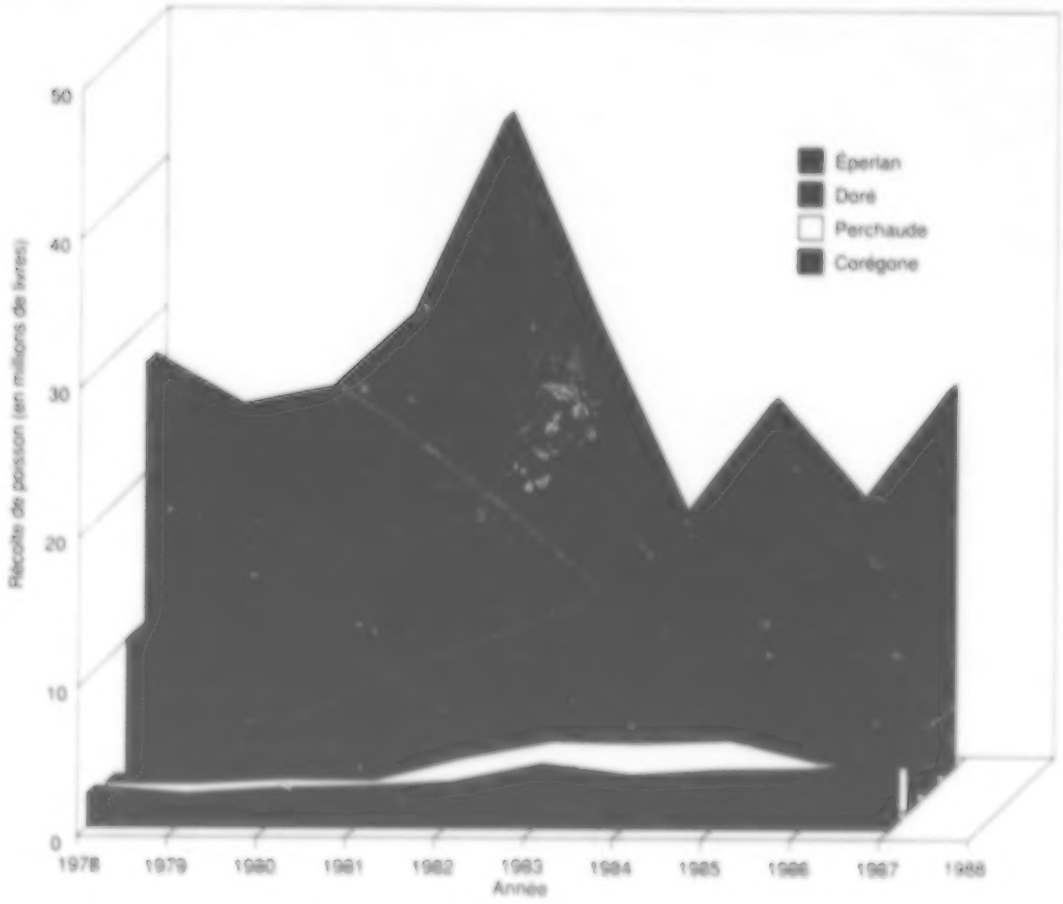
Source : Pêches et Océans Canada, Direction générale des sciences biologiques

Les données de la présente figure représentent les prises commerciales dans les eaux canadiennes de l'Atlantique, soit les prises canadiennes et les prises étrangères pour certaines espèces. Il faut se souvenir que les tendances des prises fluctuent avec les règlements et leur application, les variations dans l'abondance naturelle de la ressource, la valeur marchande, les techniques et l'intensité de la pêche.

Dans les années 1960, on a vu une augmentation rapide des prises commerciales, dans les eaux canadiennes, des espèces de poisson de fond et des espèces pélagiques surtout parce que, au-delà de 12 milles au large des côtes, la pêche était ouverte à tous les pays. Au début des années 1970, les stocks ont donc commencé à diminuer, en grande partie à cause de l'intensité de la récolte. En 1977, le Canada a étendu sa juridiction jusqu'à 200 milles au large des côtes. Les niveaux de prise pour les pêcheurs canadiens ont depuis été fixés à un taux d'exploitation qui permet la conservation de la ressource et la reconstitution de certains stocks. En effet, certains stocks d'espèces pélagiques se reconstituaient encore en 1987. En revanche, bien des stocks de poisson de fond ont augmenté, sauf en ce qui concerne certains stocks de morue, qui ont baissé ces dernières années. On pense que ce déclin est entre autres imputable aux fluctuations naturelles du nombre de poissons survivant jusqu'à l'âge adulte. En 1990, le Canada a mis en vigueur le Programme de rationalisation des pêches de l'Atlantique, dans le but de reconstituer certains stocks de poisson dans l'Atlantique nord-ouest.

Indicateur
Récolte commerciale de poissons dans les Grands Lacs

Objectif à long terme Sous l'égide de la Commission des pêcheries des Grands Lacs, restauration de stocks d'espèces indigènes de poissons aptes à se renouveler (par exemple, le Touladi)



Récolte commerciale de poissons, 1978–1987
Total pour les Grands Lacs

Source : Pêches et Océans Canada et Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario

Certains stocks de poisson faisant l'objet d'une pêche commerciale dans les Grands Lacs ont connu des déclins marqués, en raison d'une combinaison de facteurs, dont la concurrence entre les espèces nouvelles et les espèces indigènes, les changements de l'habitat, la contamination par des substances chimiques toxiques et la mise en valeur du rivage.

Le Touladi, une espèce autrefois très prisée du lac Huron et du lac Supérieur, a été presque éliminé par la Lamproie de mer. La récolte se poursuit mais plafonne à moins de 10 % des niveaux antérieurs.

La population de Doré, important poisson commercial, surtout dans le lac Érie, s'est très amenuisée dans les années 1960 et a été très affectée par la contamination au mercure dans les années 1970. Après trois ans de fermeture de la pêche, les stocks ont beaucoup remonté dans certaines parties de l'aire de distribution de ce poisson.

L'Éperlan, introduit au début du siècle, représente la plus grande partie des prises totales annuelles dans les Grands Lacs. Là encore, on constate des variations interannuelles marquées, indicatrices du fait que les stocks ont baissé et dépendent de plus en plus d'une seule classe d'âge.

Utilisation de l'eau

L'eau est essentielle à la santé des hommes et de l'environnement. Mais elle est également une matière première, une ressource renouvelable. La disponibilité d'un approvisionnement sûr et suffisant en eau est la pierre angulaire de toute notre économie : elle est nécessaire pour irriguer les cultures, entretenir les pêches, transporter les marchandises, actionner les turbines hydro-électriques, faciliter la bonne marche des procédés et la fabrication des produits de l'industrie et diluer les déchets produits par la société.

Avant les années 1970, la gestion des eaux au Canada se faisait en fonction de l'offre. Cependant, les coûts des barrages et des ouvrages de dérivation ont sans cesse augmenté, tout comme l'opposition du public s'est affermie vis-à-vis des perturbations que ces structures imposent souvent à la société et à l'environnement. L'approche plus récente en matière de gestion des eaux vise non pas à offrir une plus grande quantité d'eau pour satisfaire la croissance continue, mais à soutenir cette croissance en modérant les demandes pour les ressources en eau afin d'assurer une utilisation plus efficace.

L'un des principaux obstacles à la réduction des demandes pour les ressources en eau est la perception générale selon laquelle non seulement nous possédons d'abondantes réserves en eau, mais également que cette ressource est un «bien gratuit». Parce que l'eau est sous-évaluée, on a tendance à la gaspiller et à l'utiliser abusivement, étant donné que les utilisateurs sont peu incités à conserver cette ressource.

À l'heure actuelle, il n'existe pas de données à long terme pour établir les tendances du rapport entre la tarification de l'eau et son utilisation. Des programmes de surveillance ont été entrepris et fourniront des données utiles pour les futurs indicateurs.

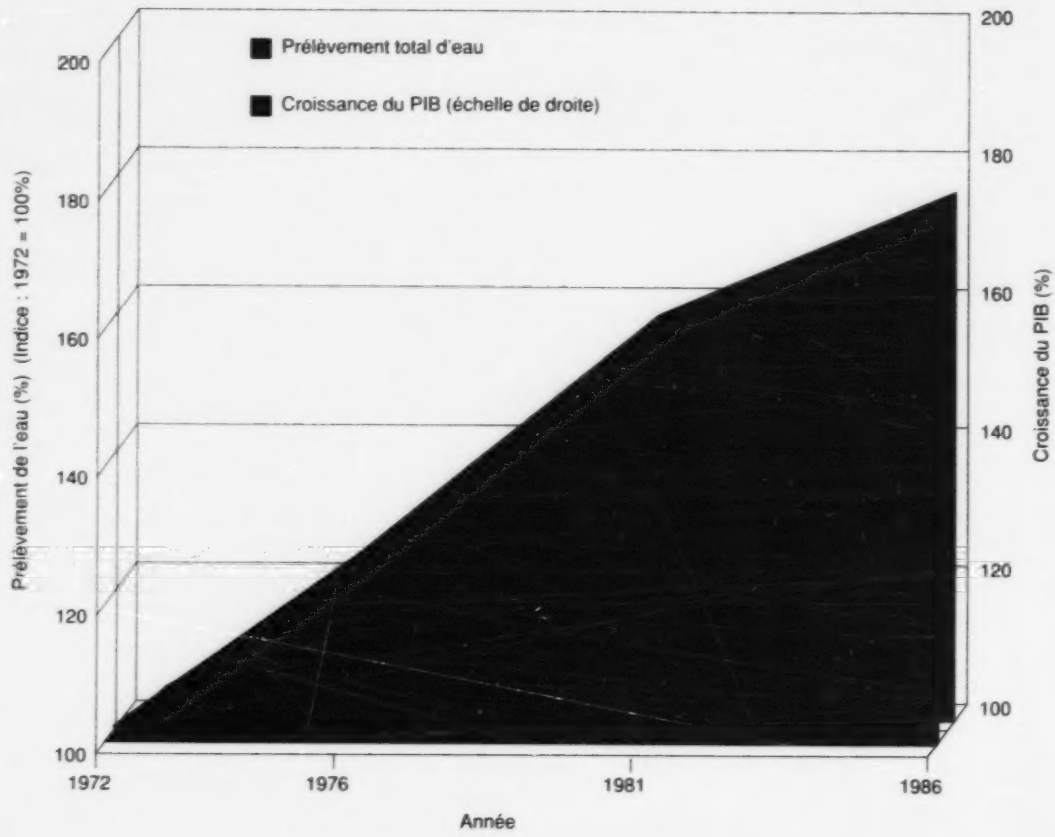
Des enquêtes sur l'utilisation de l'eau sont effectuées par Environnement Canada tous les cinq ans pour l'utilisation industrielle (y compris l'agriculture) et tous les trois ans pour l'utilisation urbaine. Ensemble, ces utilisations représentent la majeure partie des prélèvements de l'eau au Canada. Les indicateurs choisis pour fournir de l'information sur les modes de prélèvement et d'utilisation, sont les suivants :

- Total des prélèvements comparativement à la croissance du produit intérieur brut (PIB)
- Taux de prélèvement et de consommation de l'eau des principaux secteurs économiques
- Taux de réutilisation de l'eau des principaux secteurs industriels
- Utilisation quotidienne d'eau ménagère par personne

Indicateur

Total des prélèvements d'eau comparativement à la croissance du produit intérieur brut (PIB)

Objectif Indéterminé



Tendances nationales du prélèvement de l'eau et croissance économique

Source : Environnement Canada, bases de données MUD et INUDAT; Statistiques Canada

L'indice de prélèvement de l'eau est basé sur la quantité totale d'eau prélevée des cinq principaux secteurs, exprimé sous forme d'un pourcentage de débit annuel fiable et indexé en fonction de l'année de base de 1972. Les cinq principaux secteurs sont l'agriculture, les villes, l'exploitation minière, la fabrication et la production d'énergie thermique.

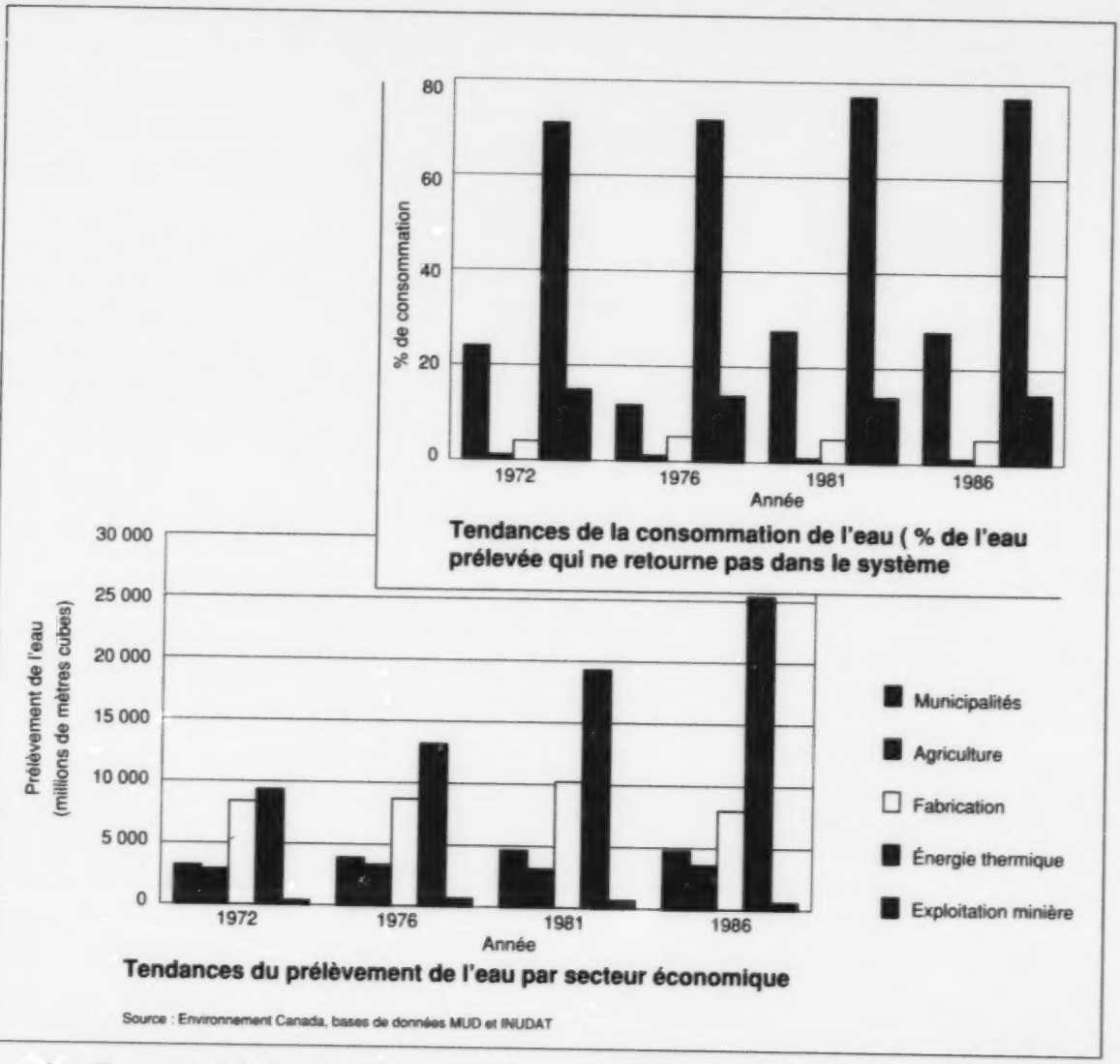
Au cours de la période de 15 ans qui s'étend de 1972 à 1986, les tendances de l'utilisation de l'eau étaient semblables à celles de la croissance du PIB. Le prélèvement de l'eau a augmenté d'environ 75 % entre 1972 et 1986. En 1986, ce prélèvement constituait environ 2 % de l'approvisionnement fiable en eau (approvisionnement sur lequel on peut compter 19 années sur 20). Environ 90 % de l'eau prélevée retourne à sa source; cependant, ces rejets peuvent contaminer les eaux réceptrices et réduire leur aptitude à servir à d'autres utilisations à moins d'avoir été traitées au préalable.

L'image nationale favorable de l'offre et du prélèvement de l'eau masque les variations régionales, comme dans le sud des Prairies où la demande peut dépasser l'offre de 50 %. La plupart des experts s'accordent à dire que 50 % de l'offre disponible devraient être réservés pour entretenir la vie aquatique et assurer les autres utilisations de «non prélèvement».

Indicateur

Taux de prélèvement et de consommation de l'eau des principaux secteurs économiques

Objectif Indéterminé



Tendances de la consommation de l'eau (% de l'eau prélevée qui ne retourne pas dans le système

Tendances du prélèvement de l'eau par secteur économique

Source : Environnement Canada, bases de données MUD et INUDAT

Le prélèvement total de l'eau des cinq secteurs est passé d'environ 24 milliards de mètres cubes en 1972 à un peu plus de 42,2 milliards de mètres cubes en 1986, le secteur de l'énergie thermique représentant une importante partie de cette augmentation.

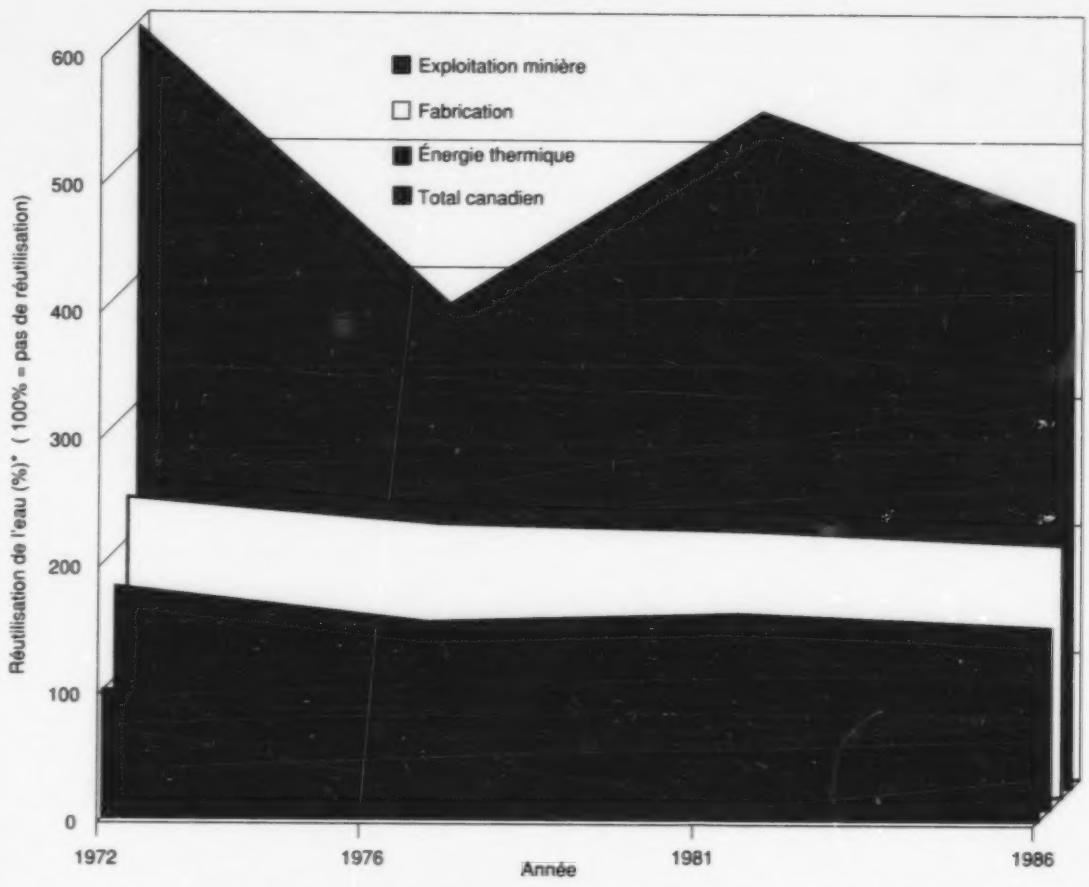
Le prélèvement accru de l'eau par le secteur de l'énergie thermique est dû à la croissance rapide de la demande d'électricité et à la proportion accrue de la demande d'énergie assurée par les centrales nucléaires qui utilisent plus d'eau de refroidissement que les centrales thermiques classiques.

Le secteur de la fabrication fait exception à la tendance générale et affiche une réduction de 5 % du prélèvement en 1986. Une enquête prévue pour 1991 pourrait indiquer si cette réduction constitue un revirement réel des tendances du prélèvement pour le secteur manufacturier ou simplement une fonction des tendances économiques.

L'agriculture a toujours été le plus gros consommateur d'eau (environ 77 %); l'eau consommée n'est pas retournée à la source. Dans la région des Prairies, où l'approvisionnement est déjà limité, un taux de consommation aussi élevé pourrait avoir des répercussions négatives sur les exigences mêmes des cours d'eau, comme le maintien des populations de poissons et de la faune. L'énergie thermique est le plus faible consommateur, avec un taux de consommation moyen de 1 % au cours de la période de 15 ans qui s'étend de 1972 à 1986.

Indicateur
Taux de réutilisation de l'eau des principaux secteurs industriels

Objectif Indéterminé



Tendances de la réutilisation de l'eau dans certains secteurs industriels

*Indice de réutilisation de l'eau : plus l'indice est élevé, plus la quantité d'eau prélevée réutilisée est importante; 100 % = aucune réutilisation.

Source : Environnement Canada, bases de données MUD et INUDAT

Le taux de réutilisation de l'eau correspond au rapport, exprimé en pourcentage, entre l'utilisation totale de l'eau et les exigences en matière de prélèvement. Par conséquent, il n'y a pas de réutilisation lorsque le rapport entre l'utilisation totale et le prélèvement est égal à 1 (c.-à-d., 100 % = aucune réutilisation).

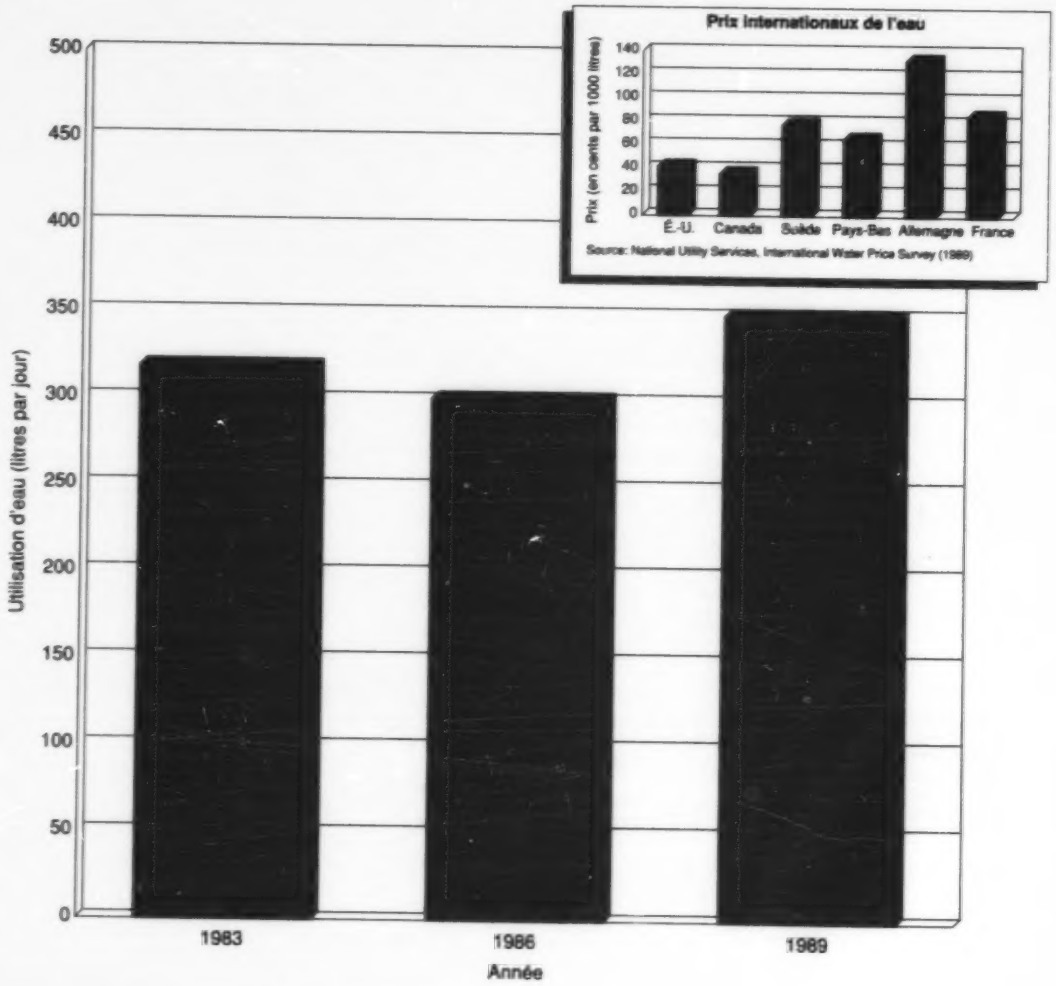
La tendance globale en matière de réutilisation pour ces secteurs industriels a diminué de 30 % entre 1972 et 1986. Cette tendance laisse entendre que, bien que les pratiques de réutilisation de l'eau soient encouragées dans certaines industries, principalement dans les régions pauvres en eau, il y a eu très peu d'incitants économiques pour augmenter le taux de réutilisation.

Le secteur des mines détient la première place en matière de réutilisation, bien que son taux ait diminué d'environ 150 % entre 1972 et 1986. La brusque baisse de 1976 est due en partie au changement des méthodes utilisées lors de l'enquête.

Bien qu'à l'échelle du pays le secteur manufacturier ait connu une baisse de 35 % entre 1972 et 1986, une répartition régionale indiquerait que les taux de réutilisation de l'eau ont augmenté dans les industries établies dans les régions pauvres en eau (p. ex. les Prairies). L'énergie thermique est le seul secteur qui ait présenté une augmentation globale du taux de réutilisation de l'eau, principalement en raison du changement au niveau de la technique de refroidissement. Les secteurs agricole et municipal ne réutilisent pas une grande quantité d'eau et ne sont pas inclus dans ce graphique.

Indicateur
Utilisation quotidienne d'eau ménagère par personne

Objectif Indéterminé



Utilisation quotidienne d'eau ménagère par personne

Source : Environnement Canada, base de données MUD

Dans l'ensemble, le prélèvement d'eau par personne à des fins ménagères a augmenté d'environ 8 % de 1983 à 1989. Nous ne possédons actuellement pas suffisamment de données pour savoir s'il s'agit d'une tendance continue.

D'après une version préliminaire du rapport de 1990 sur l'état de l'environnement par l'Organisation de coopération et de développement économiques comparant l'utilisation d'eau dans les municipalités de certains pays, on utilise au Canada deux fois plus d'eau que dans les pays européens. Ceci est vraisemblablement dû au faible prix de l'eau et au fait que le public perçoit l'eau comme étant une ressource abondante. Une utilisation ménagère plus efficace permettrait de réduire la demande imposée à l'approvisionnement en eau municipale et aux systèmes de traitement.

Une comparaison internationale des prix de l'eau imposés par certains pays industrialisés est présentée dans le graphique placé en encart. Ces prix ne comprennent pas le coût du traitement des eaux usées. Si ces coûts devaient être inclus, au Canada, le coût du 1 000 litres d'eau passerait à 0,47 $. Ce coût est encore bien inférieur aux prix européens. À titre de comparaison, l'eau en bouteille coûte en moyenne 500 $ le 1 000 litres.

Énergie

Les ressources énergétiques abondantes et bon marché ont été la pierre angulaire de l'économie canadienne. De 1983 à 1987, le secteur de l'énergie représentait une moyenne de 8 % du produit intérieur brut (PIB) du Canada, 19 % des investissements bruts, 12 % des revenus bruts des exportations et 4 % des emplois. Les dépenses en matière d'énergie sont également un important élément des budgets de l'industrie, des gouvernements et des particuliers.

Notre niveau de consommation énergétique et notre choix d'options en ce qui a trait à l'offre peuvent avoir des effets considérables sur l'environnement. Le changement climatique, les pluies acides et la détérioriation de la qualité de l'air des villes de même que la qualité de l'eau ne sont que quelques-unes des préoccupations environnementales associées à la production et à l'utilisation d'énergie. On peut s'attendre à une augmentation des pressions environnementales associées à l'extraction, à la transformation et à la consommation de l'énergie si nous maintenons l'offre et la consommation actuelles.

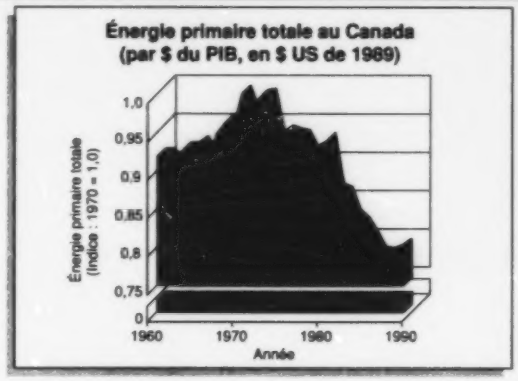
Les incidences considérables du secteur de l'énergie sur l'environnement et l'économie laissent entendre que les ressources énergétiques devraient être utilisées judicieusement.

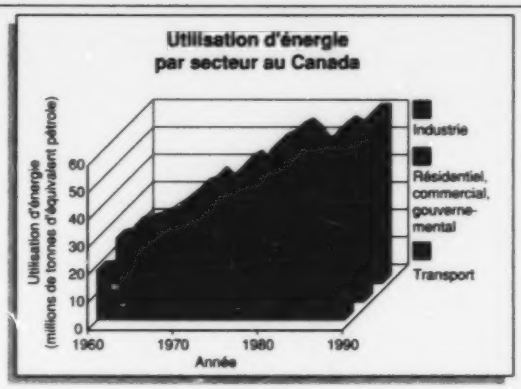
Les indicateurs suivants sont présentés pour la surveillance du rapport entre l'énergie et l'environnement au Canada :

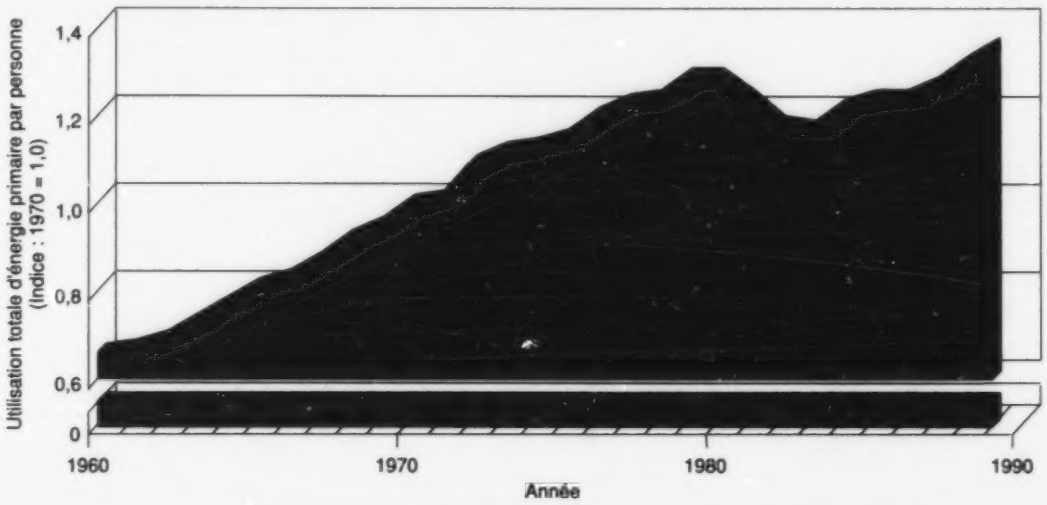
* Utilisation totale d'énergie primaire par personne
* Émissions de dioxyde de carbone (CO_2) par unité d'énergie consommée
* Intensité des combustibles fossiles dans la demande d'énergie primaire

Indicateur
Utilisation totale d'énergie primaire par personne

Objectif Indéterminé







Utilisation totale d'énergie primaire par personne au Canada

Source : Énergie, Mines et Ressources Canada

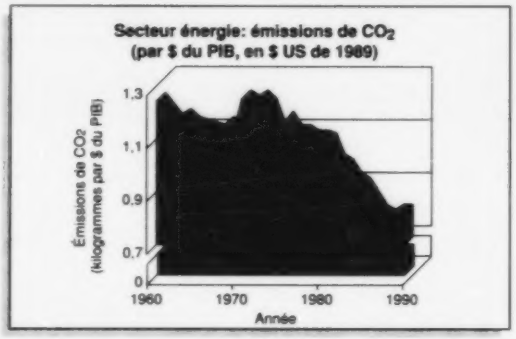
La demande d'énergie ne mesure pas en soi le stress environnemental, elle est donc utilisée ici comme indicateur du degré d'impact que l'utilisation de l'énergie peut avoir sur l'environnement. Le graphique indique que l'utilisation de l'énergie primaire par personne (ou l'énergie totale disponible à partir des ressources naturelles), au Canada, est revenue à sa tendance à la hausse à long terme après une brève baisse au cours des années 1980. Cette baisse était due à un certain nombre de facteurs, notamment les prix élevés du pétrole, la récession économique et un effort généralisé d'économie.

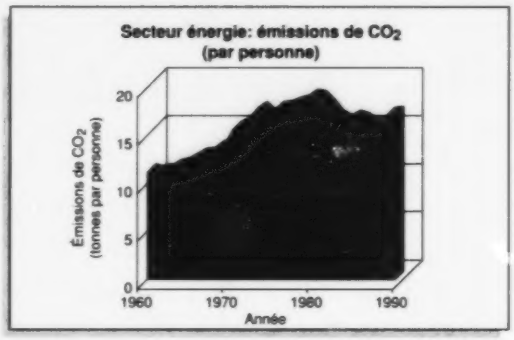
L'encart montre les tendances de la consommation d'énergie au Canada, répartie par secteur, et par rapport au produit intérieur brut (PIB). Tous les secteurs ont connu une baisse nette au niveau de l'utilisation d'énergie au début des années 1980, pour des raisons semblables à celles qui sont évoquées ci-dessus. L'utilisation d'énergie dans le secteur résidentiel-commercial s'est stabilisée récemment, mais elle a continué d'augmenter de façon constante dans le secteur industriel.

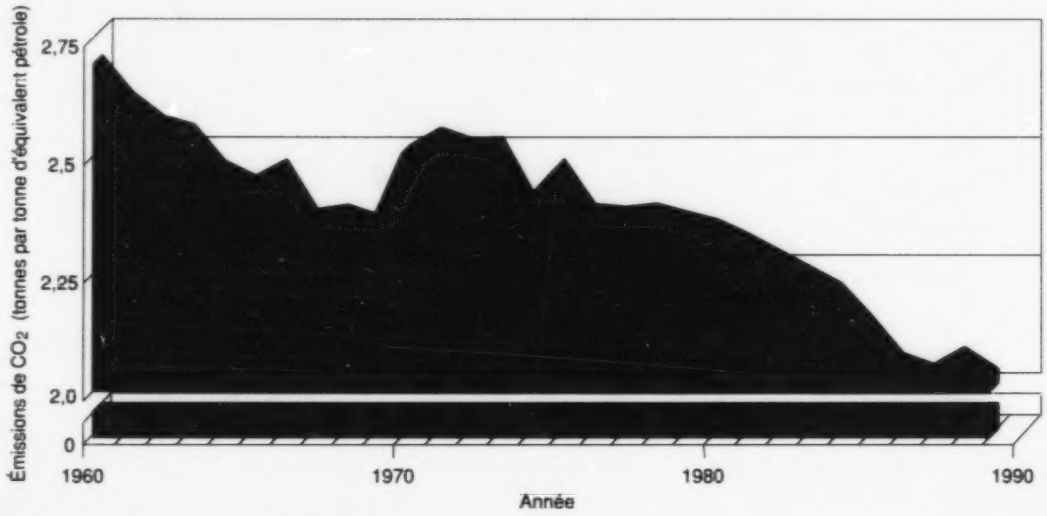
L'utilisation de l'énergie a considérablement diminué au cours des vingt dernières années par rapport à l'activité économique. Cette tendance s'est inversée à la suite d'une croissance économique relativement forte et de prix réels de l'énergie constants ou à la baisse.

Indicateur
Émissions de dioxyde de carbone (CO_2) par unité d'énergie consommée

Objectif Indéterminé







Émissions de CO_2 par unité d'énergie consommée

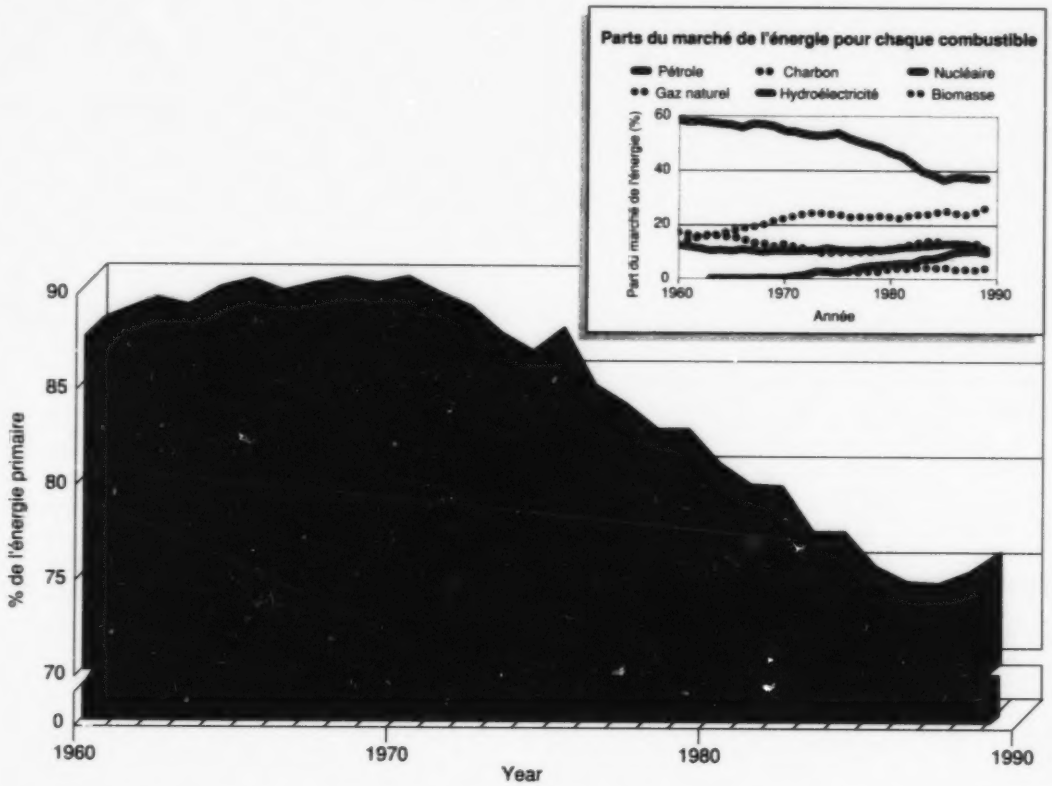
Source : Énergie, Mines et Ressources Canada

Les émissions de dioxyde de carbone (CO_2) au Canada ont augmenté considérablement au cours du siècle. On peut expliquer le phénomène des émissions de CO_2 en établissant le rapport entre ces émissions et la quantité totale d'énergie primaire consommée. L'intensité des émissions de CO_2 par rapport à l'énergie primaire (en tonnes d'équivalent pétrole) est indiquée sur le graphique. Il convient de remarquer que la tendance à la baisse est limitée, à moins qu'il y ait une augmentation continue de la part de l'hydroélectricité et du nucléaire. Même s'il est encore possible d'améliorer l'intensité CO_2-énergie au Canada, cette amélioration est modeste. On peut cependant réduire davantage les émissions totales de CO_2 grâce à une meilleure efficacité énergétique, à l'économie et à la mise en valeur des sources d'énergie renouvelable.

À l'exception des dix dernières années, la production de CO_2 par personne a augmenté de façon constante au Canada. D'autre part, la tendance à long terme des émissions de CO_2 par rapport à la croissance économique a été à la baisse, en raison d'une utilisation plus efficace de l'énergie et de la conversion au gaz naturel, à l'hydroélectricité et au nucléaire. Une utilisation accrue des produits pétroliers est en partie resposable de la hausse récente des émissions de CO_2. Les améliorations futures au chapitre de l'efficacité énergétique laissent entrevoir d'autres baisses du rapport entre les émissions de CO_2 et le produit intérieur brut.

Indicateur
Intensité des combustibles fossiles dans la demande d'énergie primaire

Objectif Indéterminé



Combustibles fossiles et énergie primaire (% de l'énergie primaire)

Source : Énergie, Mines et Ressources Canada

Les sources d'énergie qui comprennent les exigences du Canada en matière d'énergie primaire ont différentes incidences sur l'environnement. Les combustibles fossiles suscitent une préoccupation majeure en raison de leur importante contribution aux émissions de «gaz à effet de serre» et par conséquent, au changement climatique global. Plus le combustible est carbonacé, plus il produit de dioxyde de carbone (CO_2) lorsqu'il est utilisé. Par conséquent, le charbon produit plus de CO_2 que le pétrole, et le pétrole en produit plus que le gaz naturel. La combustion du bois libère également du CO_2, bien qu'il n'y ait pas d'effet net tant que la forêt est régénérée. Les incidences environnementales de l'énergie hydroélectrique ont principalement trait aux effets associés à l'inondation des terres nécessitée par les nouveaux réservoirs, alors que les préoccupations en ce qui a trait à l'énergie nucléaire se rapportent principalement aux déchets radioactifs rémanents.

La part des combustibles fossiles de l'énergie primaire au Canada a chuté considérablement entre 1970 et 1985. La diminution relative de la consommation de combustibles fossiles est due à plusieurs facteurs, notamment les hausses du prix du pétrole national et la forte croissance de l'énergie hydroélectrique et nucléaire. L'augmentation de la part des combustibles fossiles de l'énergie primaire au cours des deux dernières années a coïncidé avec la diminution des prix du pétrole.

L'encart indique la part du marché de l'énergie détenue par diverses sources d'énergie accessibles au Canada. La part du pétrole a diminué de façon constante jusqu'en 1985, en même temps que le prix du pétrole augmentait, mais elle est ensuite demeurée au même niveau après que les prix du pétrole ont baissé au début de 1986. Les parts du gaz naturel et de l'énergie nucléaire ont augmenté avec le temps. Les données sur la biomasse (toute substance organique pouvant être convertie en combustible) d'avant 1976 n'ont pas été incluses dans la banque de données de l'Agence internationale de l'énergie utilisée pour le graphique. La part des ressources énergétiques renouvelables de la demande canadienne d'énergie primaire, y compris la biomasse, est évaluée à environ 5 %.

Bibliographie

ATMOSPHÈRE

Changement climatique

Livres et rapports

Hammond, A.L., E. Rodenburg, and W. Moomaw. 1990. Accountability in the greenhouse. Nature (London) 347: 705-706

Hilborn, J., et M. Still. 1990. Perspective canadienne sur la pollution atmosphérique. Rapport EDE n° 90-1. Environnement Canada, État de l'environnement et Service de l'environnement atmosphérique. Ottawa.

Jones, P.D., T.M.L. Wigley, P.W. Wright and T.A. Boden. 1990. Global and Hemispheric Annual Temperature Variations Between 1861 and 1988. Publication No. 3421. Oak Ridge National Laboratory, Environmental Sciences Division. Oak Ridge, Tennessee.

Scripps Institute of Oceanography. Cited in: World Resources Institute. 1990. World Resources 1990-91. Oxford University Press. New York.

World Resources Institute. 1990. World Resources 1990-91. Oxford University Press. New York.

Source des données

Énergie, mines et ressources Canada, Direction de l'analyse économique et financière. Sujet: Émissions de CO_2 liées à la consommation d'énergie au Canada.

Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique. Sujet: Banque de données sur le dioxyde de carbone.

Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique

Livres et rapports

World Resources Institute. 1990. World Resources 1990-91. Oxford University Press. New York.

Source des données

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des produits chimiques commerciaux. Sujet: Consommation canadienne des substances destructrices de l'ozone.

Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique. Sujet: Banque de données mondiale sur l'ozone.

Exposition aux rayonnements

Livres et rapports

Santé et Bien-être social Canada. 1989. (Ébauche.) Environmental Radioactivity in Canada, 1988. Radiological Monitoring Annual Report. Direction générale de la protection de la santé, Direction d'hygiène du milieu. Ottawa.

Communication personnelle

Marshall, H. 1990. Santé et Bien-être social Canada, Direction générale de la protection de la santé, Bureau de la radioprotection et des instruments médicaux, Division des dangers des rayonnement du milieu. Ottawa. Sujet: Radioactivité dans l'air ambiant et dans le lait.

Source des données

Santé et Bien-être social Canada, Direction générale de la protection de la santé, Bureau de la radioprotection et des instruments médicaux, Division des dangers des rayonnements du milieu. Sujet: Radioactivité dans l'air ambiant et dans le lait.

Pluies acides

Livres et rapports

Pinault, P. 1990. (Ébauche.) LRTAP 1990 Assessment Report, Part 2: Emissions and Controls. Environnement Canada, Direction des programmes industriels. Ottawa.

Source des données

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des affaires réglementaires et de l'intégration des programmes, Division de la gestion des inventaires nationaux. Sujet: Émissions de SO_2 et NO_x au Canada.

Qualité de l'air en milieu urbain

Livres et rapports

Environnement Canada. 1989. Surveillance nationale de la pollution atmosphérique. Extrait annuel 1987. Rapport SPE 7-AP-20. Protection de l'environnement. Ottawa.

Environnement Canada. 1990. Inventaire des émissions canadiennes des principaux contaminants de l'air (1985). Rapport SPE 5-AP-3. Protection de l'environnement. Ottawa.

Environnement Canada. 1990. Tendances de la qualité de l'air au Canada de 1978 à 1987. Rapport SPE 7-UP-3. Protection de l'environnement. Ottawa.

Hilborn, J. et M. Still. 1990. Perspective canadienne sur la pollution atmosphérique. Rapport EDE n° 90-1. Environnement Canada, État de l'environnement et Service de l'environnement atmosphérique. Ottawa.

Organisation de coopération et de développement économiques. 1990. Données OCDE sur l'environnement Compendium 1989. Paris.

Statistique Canada. 1990. L'Observateur économique canadien: Supplément statistique historique 1989/90. N° de catalogue 11-210. Ottawa.

Statistique Canada. Immatriculations des véhicules automobiles. N° de catalogue 53-219, annuel. Ottawa.

Communications personnelles

Dann, T. 1990. Environnement Canada, Protection de l'environnement, Division de la mesure de la pollution. Ottawa. Sujet: Données pour la carte de l'ozone.

Furmanczyk, T. 1990. Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des affaires réglementaires et de l'intégration des programmes. Ottawa. Sujet: Données sur les principaux polluants atmosphériques.

Source des données

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des affaires réglementaires et de l'intégration des programmes, Division de la gestion des inventaires. Sujet: Émissions nationales et données sur la qualité de l'air pour les principaux polluants atmosphériques toxiques.

EAU

Qualité des eaux douces

Livres et rapports

Bird, P.M., et D.J. Rapport. 1986. Rapport sur l'état de l'environnement au Canada. Environnement Canada. Ottawa.

Frank, R., and L. Logan. 1988. Pesticide and industrial chemical residues at the mouth of the Grand, Saugeen and Thames rivers, in Ontario, Canada, 1981-85. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 17: 741-754.

Great Lakes Advisory Board. 1986. Literature Review of the Effects of Persistent Toxic Substances on Great Lakes Biota: Report of the Health of Aquatic Communities Task Force. Windsor.

Great Lakes Water Quality Board. 1987. Inventory of Major Municipal and Industrial Point Sources Discharges. Report to the International Joint Commission (IJC). Windsor.

House, M. 1987. Water Quality Indices as Indicators of Ecosystem Change. Workshop. May 27-29, 1987. Institute for Environmental Studies, University of Toronto. Toronto.

Inhaber, H. 1975. An approach to a water quality index for Canada. The Journal of the International Association for Water Pollution Research 9(9): 821-823.

Losier, L. 1990. Rapport environnemental sur l'industrie du raffinage du pétrole au Canada, 1987. Rapport SPE 1-PN-3. Environnement Canada, Protection de l'environnement. Ottawa.

Muldoon, P. 1989. Toxic Water Pollution in Canada: Regulatory Principles for Reduction and Elimination. Canadian Institute of Resources Law.

National Research Council of the United States and the Royal Society of Canada. 1985. The Great Lakes Water Quality Agreement: An Evolving Instrument for Ecosystem Management. National Academy Press. Washington, D.C.

Office of the Commissioner for the Environment. 1988. Victoria's Inland Waters, State of the Environment Report. Melbourne, Australia.

Pearse, P., F. Bertrand, et J. MacLaren. 1985. Vers un renouveau: rapport définitif de l'Enquête sur la politique fédérale relative aux eaux. Ottawa.

Pêcheries et Environnement Canada. 1977. La qualité des eaux de surface au Canada: un aperçu. Ottawa.

Recommandations pour la qualité des eaux au Canada—document préparé par le groupe de travail sur la qualité des eaux, Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement. 1987. Ottawa.

Statistique Canada. 1986. Activité humaine et l'environnement : un compendium de statistiques. Statistique Canada, Direction des études statistiques. Ottawa.

Source des données

Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la planification et de la gestion des eaux. Sujet: Banque des données sur l'utilisation de l'eau par les municipalités (MUD).

Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la planification et de la gestion des eaux. Sujet: Banque de données sur l'utilisation de l'eau par les industries (INUDAT).

Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la qualité des eaux. Sujet: Banque nationale de données sur la qualité des eaux (NAQUADAT).

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des programmes industriels. Sujet: Banque de données sur l'inventaire national des équipements en eau des municipalités et des systèmes d'eaux usées au Canada (MUNDAT).

Environnement Canada. Protection de l'environnement, Direction des programmmes industriels. Sujet: Rejets des usines de pâtes et papiers en termes de MES et DBO.

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction de la gestion des déchets. Sujet: Coefficients pour l'enlèvement des déchets.

Substances toxiques dans les écosystèmes d'eau douce

Livres et rapports

Bishop, C., et D.V. Weseloh. 1990. Les contaminants dans les œufs du Goéland argenté des Grands Lacs. Feuillet d'information EDE n° 90-2. Environnement Canada, Rapport sur l'état de l'environnement. Ottawa.

Colborn, T.E., A. Davidson, S. Green, R.A. Hodge, C.I. Jackson and R. Liroff. 1990. Great Lakes, Great Legacy? The Conservation Foundation, Washington, D.C. and The Institute for Research on Public Policy, Ottawa.

Day, K., and E.D. Ongley. 1988. Biology in the new regulatory framework for aquatic protection. In: Proceedings of the Alliston Workshop. Environment Canada. Burlington, Ontario.

Department of the Environment, Environmental Contaminant Monitoring Subcommittee. 1981. The Selection of National Biological Monitoring Species. Workgroup Report. Ottawa.

Environnement Canada. 1990. (Ébauche.) The Great Lakes Basin: A focus on the aquatic ecosystem. Dans: Gouvernement du Canada. Rapport de 1991 sur l'état de l'environnement pour le Canada. Ottawa.

Fox, G., and D.V. Weseloh. 1987. Colonial waterbirds as bio-indicators of environmental contamination in the Great Lakes. In: Diamond, A.W., and F. Filion (eds.). Value of Birds. ICBP Technical Report No. 6. International Council on Bird Preservation. Cambridge, England.

Great Lakes Water Quality Agreement. 1990. Ecosystem Objectives for Lake Ontario. International Joint Commission. Windsor.

International Joint Commission. 1985. PCB's: A Case Study. Proceedings of a Workshop on Great Lakes Research Co-ordination. Windsor.

International Joint Commission. 1987. Report on the Aquatic Ecosystem Objectives. Toledo, Ohio.

International Joint Commission. 1988. Rehabilitation of Lake Ontario: The Role of Nutrient Reduction and Food Web Dynamics. Windsor.

International Joint Commission. 1990. Fifth Biennial Report on Great Lakes Quality, Part II. Windsor.

International Joint Commission and the Great Lakes Fishery Commission. 1985. A Conceptual Approach for the Application of Biological Indicators of Ecosystem Quality in the Great Lakes Basin. Windsor.

Mineau, P., G.A. Fox, R.J. Norstrom, D.V. Weseloh, D.J. Hallett, and J.A. Ellenton. 1984. Using the Herring Gull to monitor levels and effects of organochlorine contamination in the Great Lakes. In: Nriagu, J.O., and M.S. Simmons. Toxic Contaminants in the Great Lakes. Wiley Inc. Toronto.

Weseloh. D.V., T.W. Custer, and B.M. Braune. 1989. Organochlorine contaminants in eggs of Common Terns from the Canadian Great Lakes in 1981. Environmental Pollution 59: 141-160.

Weseloh, D.V., P. Mineau, and J. Struger. 1989. Geographical distribution of contaminants and productivity measures of Herring Gulls in the Great Lakes: Lake Erie and connecting channels 1978/79. The Science of the Total Environment 91: 141-159.

Source des données

Environnement Canada, Service canadien de la faune. Région de l'Ontario, Centre canadien des eaux intérieures. Sujet: Programme visant à surveiller les substances toxiques dans les œufs de Goélands argentés.

Pêches et Océans Canada, Laboratoire des Grands lacs pour les pêches et les sciences aquatiques. Institut Bayfield. Sujet: Programme de surveillance des contaminants .

Qualité du milieu marin

Livres et rapports

Menon, A.S. 1988. Molluscan shellfish and water quality problems in Atlantic Canada. Toxicity Assessment: An International Journal 3: 679-686.

Communications personnelles

Cloutier, G. 1990. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction des urgences environnementales. Ottawa. Sujet: Déversements en mer d'importance.

Elliot, J., et D. Noble. 1990. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction des inventaires et de la toxicologie de la faune. Ottawa. Sujet: Concentrations des contaminants dans les œufs d'oiseaux de mer.

Kay, B. 1990. Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction de la dépollution et du contrôle, Région du Pacifique et du Yukon. Vancouver. Sujet: Zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés.

Menon, A. 1990. Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des contrôles environnementaux, Région de l'Atlantique. Dartmouth. Sujet: Zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés.

Ruthman, T.E., et D. Halliburton. 1990. Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des programmmes industriels. Ottawa. Sujet: Rejets journaliers des usines de pâtes et papiers en termes de MES et DBO.

Tate, D., et D. Lacelle. 1990. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la planification et de la gestion des eaux. Ottawa. Sujet: Rejets des eaux usées municipales.

Source des données

Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la planification et de la gestion des eaux. Sujet: Banque de données de l'utilisation de l'eau par les municipalités (MUD).

Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction des urgences environnementales. Sujet: Banque de données sur l'analyse des tendances nationales des urgences environnementales (NATES).

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des contrôles environnementaux, région de l'Atlantique. Sujet: Zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés.

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction de la dépollution et du contrôle, région du Pacifique et du Yukon. Sujet: Zones fermées à la récolte des mollusques et crustacés.

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction de la gestion des déchets. Sujet: Banque de données sur l'inventaire national des équipements en eau des municipalités et des systèmes d'eaux usées au Canada. (MUNDAT).

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction des programmes industriels. Sujet: Rejets en mer des usines de pâtes et papiers.

BIOTE (Organismes vivants)

Biodiversité en péril

Livres et rapports

Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC). 1990. Liste des espèces avec leur statut désigné. Ottawa.

Environnement Canada, Service canadien de la faune. 1990. (Ébauche.) Wildlife and habitat. Dans: Gouvernement du Canada. Rapport de 1991 sur l'état de l'environnement pour le Canada. Ottawa.

Reid, W.V., and R.K. Miller. 1989. Keeping Options Alive: The Scientific Basis for Conserving Biodiversity. World Resources Institute. Washington, D.C.

Service canadien de la faune. 1988. Plan de rétablissement de la Grue blanche d'Amérique. Environnement Canada. Ottawa.

Service canadien de la faune. 1989. Espèces menacées de disparition au Canada. Feuillet d'information. Environnement Canada.

Service canadien de la faune. 1990. (Ébauche.) A Wildlife Policy for Canada. Environnement Canada. Ottawa.

Service canadien de la faune. 1990. (Ébauche.) Showing Biological Diversity in Canada. Environnement Canada. Ottawa.

Communication personnelle

Van Zyll de Jong, C.D. 1990. Musée canadien de la nature, Division de la zoologie, Section de la mammalogie. Ottawa. Sujet: Nombre d'espèces animales et floristiques au Canada.

Source des données

Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction des oiseaux migrateurs et de la conservation de la faune. Sujet: Espèces menacées de disparition au Canada.

État de la faune

Livres et rapports

Clarke, H.A., C.D.A. Rubec, M.R. McKechnie, and J.D. McCuaig. 1989. Wetland conservation in Canada. In: Marchand, M., and H.A. Udo de Haes. (eds.) The People's Role in Wetland Management. Proceedings of the International Conference. Leiden, The Netherlands.

Environnement Canada. 1986. Les milieux humides du Canada: une ressource à conserver. Direction générale des terres. Feuillet d'information 86-4. Direction générale des terres. Ottawa.

Habitat faunique Canada. 1990. (Ébauche.) Wildlife habitat loss. Dans: Gouvernement du Canada. Rapport de 1991 sur l'état de l'environnement pour le Canada. Ottawa.

Hyslop, C. 1990. (Ébauche.) Wildlife and habitat. Dans: Gouvernement du Canada. Rapport de 1991 sur l'état de l'environnement pour le Canada. Ottawa.

Landres, P.B., J. Verner, and J.W. Thomas. 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: A critique. The Journal of the Society for Conservation Biology 2(4): 316-328.

Service canadien de la faune. 1990. (Ébauche.) Results Measurement Report. Environnement Canada. Ottawa.

United States Fish and Wildlife Service et Service canadien de la faune. 1989. Plan nord-américain de gestion de la sauvagine: Rapport de progrès.

United States Fish and Wildife Service et Service canadien de la faune. 1986. Plan nord-américain de gestion de la sauvagine.

Source des données

Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction des oiseaux migrateurs et de la conservation de la faune. Sujet: Niveaux des populations d'espèces fauniques.

TERRES

Aires protégées

Livres et rapports

Commission mondiale pour l'environnement et le developpement (CMED). 1987. Notre avenir à tous. Oxford University Press. Oxford.

Communication personnelle

Turner, T. 1990. Environnement Canada, Rapport sur l'état de l'environnement. Ottawa. Sujet: Banque de données sur les aires protégées.

Source des données

Environnement Canada, Rapport sur l'état de l'environnement, Division de la recherche sur les applications écologiques. Sujet: Superficie des aires protégées.

Urbanisation

Livres et rapports

Environnement Canada. 1989. L'urbanisation et la préservation des terres agricoles de choix au Canada. Feuillet d'information. Service canadien de la faune, Direction du développement durable. Ottawa.

Neimanis, V.P. 1979. Les villes canadiennes et les terres environnantes. Rapport n° 15 de l'Inventaire des terres du Canada. Environnement Canada, Direction générale des terres. Ottawa.

Warren, C.L., A. Kerr, et A.M. Turner. 1989. Urbanisation des terres rurales au Canada 1981-86. Feuillet d'information sur l'état de l'environnement n° 89-1. Environnement Canada, Rapport sur l'état de l'environnement. Ottawa.

Gestion des déchets solides

Livres et rapports

Fédération des municipalités canadiennes. 1990. Rapport d'enquête des déchets solides dans les municipalités canadiennes. Ottawa.

Washington Analysis Corporation. Cited in: National waste strategies, compared. 1989. Waste Age 20(11):78-84.

Source des données

Environnement Canada, Protection de l'environnement, Direction de la gestion des déchets, Division du bureau de la gestion des déchets. Sujet: Statistiques sur la production des déchets pour divers pays.

Environnement Canada, Rapport sur l'état de l'environnement. Sujet: Données compilées sur la gestion des déchets solides urbains.

RESSOURCES ÉCONOMIQUES NATURELLES

Forêts

Livres et rapports

Forêts Canada. 1989. Recueil de statistiques forestières canadiennes pour l'année 1988. Rapport d'information E-X-41. Direction de l'économie. Ottawa.

Kuhnke, D.H. 1989. Statistiques sylvicoles canadiennes: résumé couvrant une période de 11 ans. Rapport d'information NOR-X-301. Forêts Canada, Centre de foresterie du Nord. Edmonton.

Communications personnelles

Samson, R. 1990. Forêts Canada, Direction générale économique et statistique. Ottawa. Sujet: Effluents des usines de pâtes et papiers et taux de succès de la regénération.

Smyth, J. 1990. Forêts Canada, Direction générale économique et statistique. Ottawa. Sujet: Taux de succès de la regénération.

Source des données

Forêts Canada. Sujet: Banque de données sur les ressources foretières (FORSTATS): statistiques sur l'inventaire forestier et la gestion de la ressource.

Agriculture

Livres et rapports

Agriculture Canada. 1990. (Ébauche.) Agriculture, environment and sustainability. Dans: Gouvernement du Canada. Rapport de 1991 sur l'état de l'environnement pour le Canada. Ottawa.

Council on Environmental Quality. 1989. Environmental Trends. United States Government Printing Office. Washington, D.C.

Bureau du recensement. 1904. Produits naturels. Recensement du Canada 1901. Volume II. Ottawa.

Bureau du recensement et statistiques. 1914. Agriculture. Recensement du Canada 1911. Volume IV. Ottawa.

Bureau fédéral de la statistique. 1925. Agriculture. Recensement du Canada 1921. Volume V. Ottawa.

Bureau fédéral de la statistique. 1936. Agriculture. Recensement du Canada 1931. Volume VIII. Ottawa.

Bureau fédéral de la statistique. 1947. Agriculture—Partie I. Recensement du Canada 1941. Ottawa.

Bureau fédéral de la statistique 1953. Agriculture—Partie I. Recensement du Canada 1951. Volume VI. Ottawa.

Bureau fédéral de la statistique. 1963. Agriculture—Canada. Recensement du Canada 1961. N° de catalogue 96-530. Ottawa.

Bureau fédéral de la statistique. 1968. Agriculture—Canada. Recensement du Canada 1966. N° de catalogue 96-601. Ottawa.

Spearin, M., and K. O'Connor. 1990. Canadian Fertilizer Consumption Shipments and Trade, 1988/89. Agriculture Canada, Farm Development Policy Directorate. Ottawa. *Non publié.*

Statistique Canada. 1973. Agriculture—Canada. Recensement du Canada 1971. N° de catalogue 96-701. Ottawa.

Statistique Canada. 1978. Agriculture—Canada. Recensement du Canada 1976. N° de catalogue 96-800. Ottawa.

Statistique Canada. 1982. Agriculture—Canada. Recensement du Canada 1981. N° de catalogue 96-901. Ottawa.

Statistique Canada. 1987. Agriculture—Canada. Recensement du Canada 1986. N° de catalogue 96-102. Ottawa.

Statistique Canada. Commerce des engrais. N° de catalogue 46-207. Cité dans: Spearin, M., and K. O'Connor. 1990. Canadian Fertilizer Consumption, Shipments and Trade, 1988/89. Agriculture Canada, Farm Development Policy Directorate. Ottawa.

Communication personnelle

Trant, D. 1990. Statistique Canada, Direction des études analytiques. Ottawa. Sujet: Changements d'utilisation des terres agricoles.

Pêches

Livres et rapports

Baldwin, N.S., R.W. Saalfeld, M.A. Ross, and H.J. Buettner. 1979. Commercial Fish Production in the Great Lakes, 1867-1977. Great Lakes Fishery Commission Technical Report No. 3. Ann Arbor, Michigan.

Colborn, T.E., A. Davidson, S. Green, R.A. Hodge, C.I. Jackson, and R. Liroff. 1990. Great Lakes, Great Legacy? The Conservation Foundation, Washington, D.C. and The Institute for Research on Public Policy, Ottawa.

Council on Environmental Quality. 1981. Environmental Trends. United States Government Printing Office. Washington, D.C.

Council on Environmental Quality. 1989. Environmental Trends. United States Government Printing Office. Washington, D.C.

Great Lakes Water Quality Board. 1987. Report on the Great Lakes Water Quality. Toledo, Ohio.

International Joint Commission. 1990. Fifth Biennial Report on Great Lakes Water Quality, Part II. Windsor.

Kirby, M.J.L. 1982. Naviguer dans la tourmente-Une nouvelle politique pour les pêches de l'Atlantique. Ministère des Pêches et Océans. Ottawa.

Pearse, P.H. 1982. Pour remonter le courant: une nouvelle politique des pêches canadiennes du Pacifique: rapport final de la Commission sur la politique des pêches du Pacifique. Vancouver.

Pearse, P.H. 1988. Rising to the Challenge: A New Policy for Canada's Freshwater Fisheries. Canadian Wildlife Federation. Ottawa.

Pêches et Océans Canada. 1984. Perspectives d'avenir pour les ressources halieutiques de l'Atlantique canadien 1985-1990. Ottawa.

Pêches et Océans Canada. 1988. Perspectives d'avenir pour les ressources halieutiques de l'Atlantique canadien 1989-1993. Ottawa.

Pêches et Océans Canada. 1990. (Ébauche.) Fisheries. Dans: Gouvernement du Canada. Rapport de 1991 sur l'état de l'environnement pour le Canada. Ottawa.

Pinhorn, A.T., and R.G. Halliday. 1990. Canadian versus international regulation of Northwest Atlantic fisheries: Management practices, fishery yields and resource trends, 1960-1986. North American Journal of Fisheries Management 10(2): 144-153.

Stocker, M., and B.M. Leaman. 1990. Effects of extended jurisdiction on management and conservation of Canada's Pacific coast fisheries. North American Journal of Fisheries Management 10(2): 154-174.

World Resources Institute. 1988. World Resources 1988-89. Basic Books, Inc. New York.

World Resources Institute. 1990. World Resources 1990-91. Oxford University Press. New York.

Source des données

Pêches et Océans Canada, Institut Bayfield et Ministère des ressources naturelles de l'Ontario. Sujet: Récolte commerciale de poissons d'eaux douces.

Pêches et Océans Canada, Direction générale des sciences biologiques. Sujet: prises commerciales de poissons dans les eaux canadiennes maritimes.

Utilisation de l'eau

Livres et rapports

Bird, P.M., et D.J. Rapport. 1986. Rapport sur l'état de l'environnement au Canada. Environnement Canada. Ottawa.

National Utility Services International Water Price Survey. 1989. Cited in: Who pays for water? World Water (London) 12(9): 30-31.

Organisation de coopération et de développement économiques. 1990. (Ébauche.) The State of the Environment, 1991. Paris.

Pearse, P.H., F. Bertrand, and J. MacLaren. 1985. Vers un renouveau: rapport définitif de l'Enquête sur la politique fédérale relative aux eaux. Ottawa.

Statistique Canada. 1986. Activité humaine et l'environnement: un compendium de statistiques. Statistique Canada, Direction des études analytiques. Ottawa.

Tate, D.M. 1990. Gestion de la demande d'eau au Canada: Examen des mesures actuelles. Étude n° 23, Collection des sciences sociales. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures. Ottawa.

Source des données

Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la planification et de la gestion. Sujet: Banque de données sur l'utilisation de l'eau par les industries (INUDAT).

Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la planification et de la gestion. Sujet: Banque de données sur l'utilisation de l'eau par les municipalités (MUD).

Statistique Canada, Direction des études analytiques. Sujet: Données sur la croissance du produit intérieur brut (PIB).

Energie

Livres et rapports

Agence internationale de l'énergie. 1988. Politiques et programmes énergétiques des pays membres de l'AIE: Revue de 1988. Organisation de coopération et de développement économiques et Agence internationale de l'énergie. Paris.

Council on Environmental Quality. 1989. Environmental Trends. United States Government Printing Office. Washington, D.C.

Énergie, mines et ressources Canada. 1988. Les Canadiens et l'énergie au seuil du XXI^{e} siècle: rapport de la confluence énergétique. Approvisionnements et Services Canada, n^{o} de catalogue M27-89-1988-1. Ottawa.

Marbek Resource Consultants. 1990. Rationale and Preliminary Family of National Indicators for Sustainable Energy Production and Use. Prepared for the National Round Table on Environment and Economy.

Organisation de coopération et de développement économiques. 1989. Données OCDE sur l'environnement. 1989. Paris.

Communication personnelle

Coombs, A. 1990. Énergie, mines et ressources Canada, Direction de l'analyse économique et financière, Division de l'analyse de l'énergie fiscale. Ottawa. Sujet: Interprétation des données sur l'énergie.

Source des données

Énergie, mines et ressources Canada. Direction de l'analyse économique et financière, Division de l'analyse de l'énergie fiscale. Sujet: Banque de données de l'Agence internationale de l'énergie.

Annexe 2

Matrice-cadre

Matrice-cadre d'élaboration des indicateurs environnementaux

Catégorie	*Type d'indicateurs* **Condition** (Exposition-Réaction)	**Activité humaine Stress**	**Gestion Réaction**
ÉLÉMENT DE L'ENVIRONNEMENT/ ÉTAT DE L'ÉCOSYSTÈME			
ATMOSPHÈRE • Changement climatique • Appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique • Pluies acides • Qualité de l'air			
EAU – QUALITÉ DES EAUX DOUCES • surface • souterraine – QUALITÉ DU MILIEU MARIN			
BIOTE (Organismes vivants) • Biodiversité • Faune			
TERRES • Aires naturelles protégées • Urbanisation des terres rurales • Sites patrimoniaux			
EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LA SANTÉ HUMAINE			
EAU POTABLE			
EAU DANS LE CADRE DES LOISIRS			
QUALITÉ DE L'AIR • Extérieur • Intérieur			
RÉSIDUS TOXIQUES DANS LES ALIMENTS			
EXPOSITION AU RAYONNEMENT			
GESTION DES DÉCHETS • solides • dangereux			
RESSOURCES ÉCONOMIQUES NATURELLES			
FORÊTS			
AGRICULTURE			
PÊCHES			
UTILISATION DE L'EAU			
ÉNERGIE			

Éléments de la matrice

Composantes de l'environnement : atmosphère, terre, eau et biote (organismes vivants). Pour évaluer la santé des écosystèmes, on doit disposer d'un ensemble d'indicateurs chimiques, physiques et biologiques mesurant la qualité de l'environnement. Par exemple, les concentrations ambiantes de divers polluants (dont le SO_2 et les NO_x) sont des indicateurs chimiques des pluies acides. On peut faire appel à des indicateurs biologiques (comme les oiseaux ou poissons proches du sommet de la chaîne alimentaire) pour mesurer l'état de l'écosystème.

Effets de l'environnement sur la santé humaine : il est indispensable d'avoir des renseignements sur les liens qui existent entre la qualité de l'environnement et les risques qui pourraient planer sur la santé des citoyens. D'où le besoin d'indicateurs pour mesurer la qualité de l'eau (tant l'eau de boisson que celle utilisée pour les loisirs), la qualité de l'air dans les villes, la contamination des aliments et la gestion des déchets.

Ressources économiques naturelles : agriculture, forêts, énergie, eau et pêches. Les changements observés, et mesurés par les indicateurs, dans la qualité, la quantité et l'utilisation de ces ressources peuvent nous dire si elles sont gérées d'une manière qui leur permette de se renouveler, assurant du même coup la durabilité de l'environnement.

Les mesures de l'**état** sont celles qui concernent la qualité et la quantité d'un élément de l'environnement ou d'une ressource naturelle. Elles englobent les diverses expositions ou réactions (altérations et changements) du milieu aux activités humaines.

Les mesures des **activités humaines** ou des **stress** concernent les émissions et les décharges, la restructuration ou la consommation des ressources environnementales dans la mesure où leurs causes sont d'origine anthropique.

Les mesures des **réactions de gestion** se penchent sur les actions, les politiques et les programmes entrepris en réaction à des stress affectant l'état de l'environnement ou d'un de ses éléments.